PRZEGLĄD MECHANICZNY

DAWNIEJ „MECHANIK"



Autobus o napędzie gazem generatorowym, wytwarzanym z drewna odpadkowego. Generator i zbiornik paliwa mieszczą się w tylnej części wozu. Autobus mieści 50 podróżnych. Szybkość jazdy 60 km/godz.

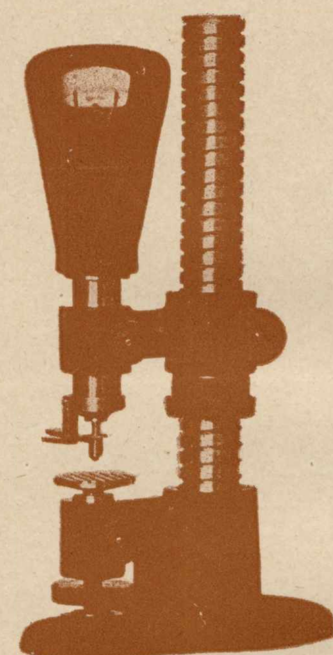
ENERGETYKA
KONSTRUKCJA
OBRÓBKA METALI
METALOZNAWSTWO

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

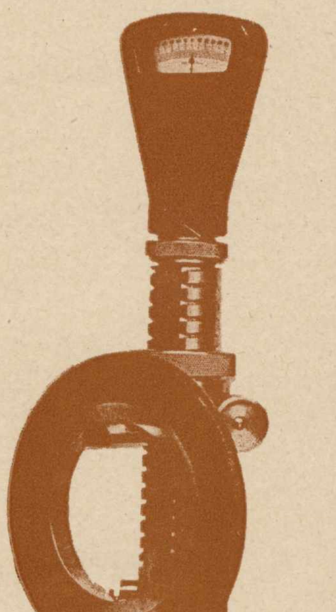
ROK 1935 Nr. 22

PWU FS

PAŃSTWOWE
WYTWÓRNIE UZBROJENIA
FABRYKA SPRAWDZIANÓW
WARSZAWA



M - 630



M - 640

Precyzyjne
podstawy do mikroczujników

M – 630
Podstawa do pomiarów zewnętrznych

M – 640
Podstawa do pomiarów pierścieni

WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO NA SPRZEDAŻ NARZĘDZI POMIAROWYCH
„Be-Te-Ha" – BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE i SKŁAD MASZYN
WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 17.

BETEHA

PRZEGLĄD MECHANICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Tom I. WARSZAWA • 25 LISTOPADA • 1935 ROKU Nr. 22.

Rozważania teoretyczne nad analizą spalin

Doc. Dr. inż. **B. Szczeniowski**, SIMP

Temat pracy i jej podział na rozdziały, dotyczące: 1) spalania w silnikach paliwa płynnego, 2) takiegoż spalania paliwa gazowego i 3) spalania paliwa stałego w paleniskach przemysłowych. — Spalanie paliw płynnych w silnikach spalinowych; związki pomiędzy zawartościami poszczególnych składników spalin; ich ujęcie wykreślne; spółczynnik nadmiaru powietrza; ujęcie wykreślne; straty wydechowe. — Wypadki uproszczone.

ZAGADNIENIE analizy spalin, mimo że już przez wielu, zwłaszcza niemieckich badaczy opracowywane, nie jest jeszcze w tej mierze wyjaśnione, w jakiej byłoby dla potrzeb technicznych wystarczające. Seufert[1]) i Wa. Ostwald[2]) biorą pod uwagę spalanie zupełne lub takie, w którem jedynie węgiel może się spalać częściowo niezupełnie na CO. Wśród licznych prac na ten temat[3]) tylko niektóre biorą pod uwagę obecność w spalinach wodoru i metanu, pomijając takie składniki, jak etylen, aldehydy i in. Obecność w spalinach tych składników, będąca wynikiem złożonego i mało dotychczas, zwłaszcza w silnikach spalinowych, wyjaśnionego procesu spalania, jakkolwiek niejednokrotnie w pracach techniczno-badawczych poruszana, dotąd nie została potraktowana rachunkowo w sposób wyczerpujący i dostatecznie przejrzysty. To skłoniło mnie do podjęcia próby teoretycznego ujęcia związków, jakie zachodzą między składem i rodzajem paliwa z jednej, a składem spalin i rodzajem spalania z drugiej strony.

Obecność i wielkość udziału *każdego* z wymienionych składników palnych w spalinach zależy nietylko od rodzaju paliwa i nadmiaru powietrza, ale również od innych warunków spalania, jak np. temperatura i in., i nie da się zgóry przewidzieć, natomiast można ustalić pewne związki ogólne, niejako ramowe, jakie zachodzą między poszczególnemi składnikami spalin i paliwa oraz spółczynnikiem nadmiaru powietrza, co pozwoli na większą dozę przewidywania oraz na pewne uproszczenie analizy i potrzebnych obliczeń. Nasuwa się tu konieczność podziału rozważań teoretycznych na kilka grup, zależnie od rodzaju paliwa i spalania. Tak więc osobno rozważyć należy spalanie w silnikach i osobno w paleniskach przemysłowych, wypada przytem rozróżnić paliwa stałe i płynne od gazowych. Przy rozważaniu spalania w paleniskach okaże się również konieczne rozbicie paliw stałych na parę grup, zależnie od ich składu chemicznego, co również ma na celu sklasyfikowanie tych paliw zależnie od największej zawartości ($CO_2 + O_2$), która, jak wykazał Arbatsky, w pewnych wypadkach może być większa od 21%. Rozważaniu podlegają zarówno paliwa stałe, płynne, jak i gazowe, przytem przy rozważaniu spalania w paleniskach kotłowych uwzględniamy obecność wodoru, metanu i etylenu, zaś pomijamy uwzględnienie sadzy i strat w popielniku, które zatem muszą być wyznaczone osobno. Pozatem zakładamy, że powietrze doprowadzone do spalania jest suche, a jego skład objętościowy: tlenu 21%, azotu 79%.

Poza związkami, zachodzącemi między składnikami spalin, rozważam również straty, zarówno kominową, jak i stratę przez niezupełne spalanie. W tym ostatnim wypadku nie uwzględniam strat w popielniku i sadzy; strata ta musi więc być wyznaczona osobno.

---

1) F. Seufert. Verbrennungslehre und Feuerungstechnik. Springer, Berlin, 1923.

2) Wa. Ostwald. Beiträge zur graphischen Feuerungstechnik. Spamer, Leipzig, 1920.

3) R. Witkiewicz. Z techniki kontroli spalania. Wykłady o gospodarce cieplnej, Lwów, 1923.
M. Wierz. Theorie der stofflichen Umsetzung bei Verbrennungsvorgängen. „Feuerungstechnik", 1926/27, zesz. 19.
E. Abolin. Zur Bestimmung der Verluste durch unvollkommene Verbrennung in Dampfkesselfeuerungen. „Archiv für Wärmewirtschaft", 1926, zesz. 12.
Prace „Haupstelle für Wärmewirtschaft in Darmstadt". „Archiv für Wärmewirtschaft", 1926, str. 287.
Inż. B. Szczeniowski. O wyznaczaniu strat wydechowych metodą wykreślną. „Przegląd Techniczny", 1926.
Dipl. Ing. R. Selikin. Verbrennungstemperatur und Rauchgaszusammensetzung. „Die Wärme", 1931, str. 51.
Dipl. Ing. J. W. Arbatsky. Zur Frage des $CO_2 + O_2$ — Gehalts der Feuergase. „Die Wärme", 1931, str. 156.
Dipl. Ing. A. Nahoczky. Graphische Prüfung des Verbrennungsvorgang. „Die Wärme", 1931, str. 231.
Dr. inż. B. Szczeniowski. Obliczanie wykresów składu spalin. „Przegląd Techniczny", 1931.
Inż. H. Krakowiak. Równanie spalania. „Przegląd Techniczny", 1932.
Dr. Ing. W. Benz. Neuere Verbrennungsschaubilder für Feuergase. „Die Wärme", 1932, str. 193.
Dr. Ing. A. Zinzen. Erst- und Zweitluft nach neueren Verbrennungsdreiecken. „Die Wärme", 1932, str. 285.
Dr. Ing. A. Zinzen. Erfahrungsgleichungen für die Verbrennung fester und flüssiger Brennstoffe. „Die Wärme", 1932, str. 611.
Inż. H. Krakowiak. O zawartości $CO_2 + O_2$ w spalinach. „Technika cieplna", 1932.
Dipl. Ing. Hellmann. Rechnerische und graphische Bestimmung von Kohlenstoffverlusten in Feuerungen. „Die Wärme", 1933, zesz. 1.
P. Meyer. Z. V. d. I. (1929), str. 824.
Inż. St. Ochęduszko. Kwadrat Buntego. „Czasopismo Techniczne", Lwów, 1934.

1. Paliwa płynne w zastosowaniu do silników spalinowych.

Według najnowszych badań [4]), okazuje się prawdopodobne, że przy spalaniu w silnikach spalinowych, poza dwutlenkiem i tlenkiem węgla, tlenem, azotem i parą wodną, występuje w uchwytnych ilościach jedynie wolny wodór. Wydaje mi się więc celowe opracowanie metody budowy wykresów składu spalin przy uwzględnieniu jedynie tych sześciu składników.

Z tych sześciu składników para wodna, jak wiadomo, nie wchodzi do analizy aparatem Orsata, zaś azot liczymy jako resztę do 100%, pozostają więc do uwzględnienia cztery składniki. Jeżeli zatem ustalimy na podstawie wiadomego zgóry składu paliwa związek, zachodzący między procentowemi „orsatowemi" (z wyłączeniem pary wodnej i SO_2) zawartościami poszczególnych produktów spalania, wystarczy określenie drogą analizy chemicznej jedynie trzech składników, zaś czwarty da się określić z wymienionego związku. Określamy więc przedewszystkiem dwutlenek węgla i tlen, jako łatwe do wykrycia drogą analizy chemicznej. Z pozostałych składników zazwyczaj określa się drogą analizy chemicznej tlenek węgla. Z dotychczas znanych technicznych metod określania CO wygodniejsza i celowsza okazuje się metoda, oparta na użyciu pięciotlenku jodu [5]), jakkolwiek posiada szereg wad, jak kłopotliwe przygotowanie odczynnika, osadzanie się z czasem pięciotlenku jodu, co pociąga za sobą konieczność ponownego wstrząsania, oraz trudniejsze, jakkolwiek szybsze, wykonanie analizy, wymagające uwagi, aby nie przelać wody z miernicy do odczynnika; przestrzeganie tej zasady w warunkach ruchowych, przy nieuniknionym pośpiechu, jest dosyć uciążliwe, a jednak konieczne, gdyż woda psuje odczynnik, powodując wytwarzanie się kwasu jodowego.

W celu wyznaczenia wspomnianego związku między zawartościami poszczególnych produktów spalania weźmy pod uwagę paliwo o pierwiastkowym wagowym składzie procentowym: węgla $C\%$, wodoru $H\%$, tlenu $O\%$; występującą czasem domieszkę azotu i siarki dla uproszczenia pomijam.

Procentowy „orsatowy" skład objętościowy spalin oznaczmy jak następuje: dwutlenku węgla $k_1\%$, tlenku węgla $k_2\%$, tlenu $o\%$, azotu $n\%$, wodoru $h\%$, razem 100%, zatem

$$k_1 + k_2 + o + h + n = 100 \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Po spaleniu 1 kg paliwa otrzymujemy, oznaczając przez V_m objętość jednego mola:

$$\frac{k_1 C \cdot 44 \cdot V_m}{(k_1 + k_2)\, 100 \cdot 12 \cdot 44} \ \mathrm{m^3\, CO_2},$$

$$\frac{k_2 C \cdot 28 \cdot V_m}{(k_1 + k_2)\, 100 \cdot 12 \cdot 28} \ \mathrm{m^3\, CO},$$

$$\frac{o\, C\, V_m}{(k_1 + k_2)\, 1200} \ \mathrm{m^3\, O_2},$$

$$\frac{h\, C\, V_m}{(k_1 + k_2)\, 1200} \ \mathrm{m^3\, H_2},$$

$$\left[\frac{H}{100} - \frac{C h}{600\,(k_1 + k_2)}\right] \frac{9\, V_m}{18} \ \mathrm{m^3\, H_2O}, \quad \ldots \quad (2)$$

$$\left\{\frac{(k_1 + 0{,}5\, k_2 + o)\, C}{1200\,(k_1 + k_2)} + \frac{9}{2 \cdot 18}\left[\frac{H - 0{,}125\, O}{100} - \frac{C h}{600\,(k_1 + k_2)}\right]\right\} \frac{79\, V_m}{21} \mathrm{m^3\, N_2},$$

gdzie przyjęliśmy skład objętościowy powietrza: tlenu 21%, azotu 79%.

Możemy teraz napisać, że np. 100 CO_2 = k_1 (CO_2 + CO + O_2 + H_2 + N_2), skąd po uproszczeniu otrzymujemy:

$$(1 + \alpha)\, k_1 + (0{,}605 + \alpha)\, k_2 + o - 0{,}185\, h = 21, \quad . \quad (3)$$

gdzie oznaczyliśmy

$$\alpha = 2{,}37 \frac{(H - 0{,}125\, O)}{C} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Z r. (2), oznaczając

$$1{,}11 \frac{H}{C} = \beta, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

oraz zakładając, że H_2O = zeru, otrzymujemy maksymalną zawartość wodoru w spalinach:

$$h_{max} = \frac{\beta}{0{,}185}\,(k_1 + k_2)_{max} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Podstawiając tę wartość do r. (3), otrzymamy:

$$(1 + \alpha - \beta)\, k_1 + (0{,}605 + \alpha - \beta)\, k_2 + o = 21, \quad (3')$$

skąd, zakładając $o = k_2 =$ zeru, otrzymamy maksymalną zawartość dwutlenku węgla w spalinach:

$$k_{1\,max} = \frac{21}{(1 + \alpha - \beta)}, \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

zaś przy założeniu $o = k_1 =$ zeru otrzymujemy maksymalną zawartość tlenku węgla:

$$k_{2\,max} = \frac{21}{(0{,}605 + \alpha - \beta)}. \quad \ldots \quad (8)$$

Największą zawartość tlenu otrzymamy, zakładając $k_1 = k_2 =$ zeru:

$$o_{max} = 21\%. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

Oznaczając $k_1 + k_2 = k$ i podstawiając stąd $k_1 = k - k_2$ do r. (3'), otrzymamy

$$(1 + \alpha - \beta)\, k + o = 21 + 0{,}395\, k_2, \quad . . \quad (10)$$

skąd wynika, że największą wartość k otrzymujemy, gdy $o =$ zeru, zaś $k_2 = k_{2max}$, czyli

$$k_{max} = (k_1 + k_2)_{max} = \frac{21}{(1 + \alpha - \beta)} + \frac{21 \cdot 0{,}395}{(1 + \alpha - \beta)(0{,}605 + \alpha - \beta)} = \frac{21}{(0{,}605 + \alpha - \beta)} = k_{2max}, \quad (11)$$

---

[4]) Dr. Ing. O. Lindner. Entzündung und Verbrennung von Gas- und Brennstoffdampf-Gemischen. Berlin, V. D. I Verlag, 1931.

[5]) Gautier i Clausmann. Bull. Soc. chim., Paris, 1906, str. 11 i 513.

P. Schläpfer i E. Hofmann. Monats- Bull d. schweiz. Ver. v. Gas- u. Wasserfachm. (1927), zesz. 11, 12.

P. Schläpfer i E. Hofmann. Eidgenossische Materialprüfungsanstalt der E. T. H., Zurich. Ber. Nr. 25, 1928.

P. Schläpfer i E. Hofmann. Kritische Untersuchungen über die Bestimmung des Kohlenoxyds. Zürich, 1930.

Sumienny opis podał również Inż. H. Krakowiak: Odczynniki do aparatu Orsata. „Technika Cieplna", 1932.

zatem ostatecznie

$$h_{max} = \frac{\beta}{0,185} k_{2\,max} = \frac{21\,\beta}{0,185\,(0,605+\alpha-\beta)} \quad (12)$$

Maksymalną zawartość azotu otrzymujemy, zakładając $k_2 = o = h =$ zeru; wówczas otrzymaną z r. (3) wartość $k_1 = \frac{21}{1+\alpha}$ podstawiamy do r. (1) i otrzymujemy:

$$n_{max} = 100 - \frac{21}{1+\alpha} = \frac{(79+100\,\alpha)}{(1+\alpha)}; \quad (13)$$

wartość ta odpowiada więc idealnemu wypadkowi spalania zupełnego bez nadmiaru powietrza.

Jest oczywiste, że

$$k_{1\,min} = k_{2\,min} = o_{min} = h_{min} = \text{zeru} \quad . \ (14)$$

Minimalną zawartość azotu otrzymamy zakładając $k_1 = o =$ zeru oraz $k_2 = k_{2max}$; wówczas również $h = h_{max}$, więc z r. (1):

$$n_{min} = 100 - \frac{21\,(0,185+\beta)}{0,185\,(0,605+\alpha-\beta)} = \frac{\left(39,5+100\,\alpha-\frac{7900}{37}\beta\right)}{(0,605+\alpha-\beta)} \quad . \ . \ . \ . \ (15)$$

Omawiając graniczne wartości zawartości poszczególnych składników w spalinach, wypada jeszcze omówić graniczną wartość sumy $(k_1+o)_{max}$. Sprawa ta była już w prasie technicznej omawiana. Arbatsky [6]), rozważając możliwość $(k_1+o) > 21$, podaje teoretycznie wystarczający warunek $\alpha <$ zera, co dla pewnych związków organicznych (np. dla kwasu szczawiowego) rzeczywiście może mieć miejsce, a następnie podaje inny przykład: uprzedni rozkład paliwa na inne związki palne, z których jednym jest metan. W świetle rozważań teoretycznych, zawartych w niniejszej pracy, okazuje się jednak, że objaw $(k_1 + o) > 21$ może być, przynajmniej teoretycznie, daleko powszechniejszy. Zakładając mianowicie $k_2 =$ zeru oraz możliwie największą w tych warunkach wartość h, otrzymamy z r. (3):

$$(k_1+o)_{max} = 21 - (\alpha-\beta)\,k_1,$$

skąd jest widoczne, że $(k_1 + o)_{max} > 21$, o ile tylko jest spełniony warunek:

$$\beta > \alpha, \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (16)$$

albo

$$O > \frac{16.21}{79} H \approx 4,253\,H. \ . \ . \ . \ . \ . \ (16')$$

Dla związku organicznego $C_m H_p O_s$ warunek ten wyrazi się:

$$79\,s > 21\,p. \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (16'')$$

Wypada tu jednak z naciskiem podkreślić, że uzyskany wynik (16'') odnosi się jedynie do założenia, że w spalinach mamy, poza k_1, k_2, o, n i parą wodną, jeszcze tylko wolny wodór oraz że wyłączamy możliwość powstania sadzy.

*

Równanie (3) pozwala określić zawartość wolnego wodoru w spalinach, o ile określimy uprzednio drogą analizy chemicznej zawartości CO_2, O_2 i CO:

$$h = \frac{(1+\alpha)\,k_1 + (0,605+\alpha)\,k_2 + o - 21}{0,185}\,\%. \ (17)$$

Zależność tę można przedstawić przy pomocy nomogramu w sposób następujący: Oznaczmy

$$(1+\alpha)\,k_1 + o = y, \ . \ . \ . \ . \ . \ (18)$$

czyli

$$y + (0,605+\alpha)\,k_2 - 0,185\,h = 21. \ . \ . \ (19)$$

Zależność (18) można przedstawić wykreślnie w prostokątnym układzie (y, o) jako linje stałej zawartości k_1, przytem, jak łatwo zauważyć, linje te wypadają proste, wzajemnie równoległe, zaś ich podziałka — linjowa. Z r. (18) znajdujemy, w założeniu $k_1 = k_{1max}$:

$$y_{max} = \frac{(1+\alpha)\,21}{(1+\alpha-\beta)}, \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (20)$$

zaś w założeniu $k_1 = o =$ zeru:

$$y_{min} = \text{zeru} \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (21)$$

Linje stałej zawartości CO_2 przebiegają równolegle do prostej, łączącej punkty $o =$ zeru, $y =$ zeru oraz $o = 21$, $y = 21$; prosta ta odpowiada warunkowi $k_1 =$ zeru. Linjami ograniczającemi wykres są: odcinek osi y, odcinek prostej $o = y$ oraz odcinek prostej, której równanie odpowiada warunkowi $(y + o) =$ max, co ma miejsce gdy $k_2 =$ zeru, zaś h osiąga wartość w danych warunkach możliwie największą, czyli $\frac{\beta}{0,185} k_1$; podstawiając te wartości do r. (18) i (19), otrzymujemy

$$(y+o)_{max} = \frac{21\,(1+\alpha) + (1+\alpha-2\,\beta)\,o}{(1+\alpha-\beta)}, \ (22)$$

oraz równanie prostej granicznej

$$y + \frac{\beta}{(1+\alpha-\beta)}\,o = \frac{21\,(1+\alpha)}{(1+\alpha-\beta)}, \ . \ . \ . \ (23)$$

albo

$$(1+\alpha-\beta)\,k_1 + o = 21. \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (23')$$

Mając w ten sposób określoną wykreślnie wartość y, przedstawiamy następnie zależność (19) w układzie prostokątnym (y, h) jako linje stałej zawartości k_2, przytem, jak łatwo zauważyć, linje te wypadają proste wzajemnie równoległe, zaś ich podziałka — linjowa. Linjami ograniczającemi wykres są: odcinki osi h i y, odcinek prostej $k_2 =$ zeru od $h =$ zeru do $h = \frac{21}{0,185\,(1+\alpha-\beta)}$ oraz linja odpowiadająca warunkowi, iżby h osiągało wartość możliwie największą, co ma miejsce, gdy $o =$ zeru, czyli $y = (1 + \alpha)\,k_1$; podstawiając te wartości do r. (6) i (19), otrzymamy równanie tej prostej granicznej:

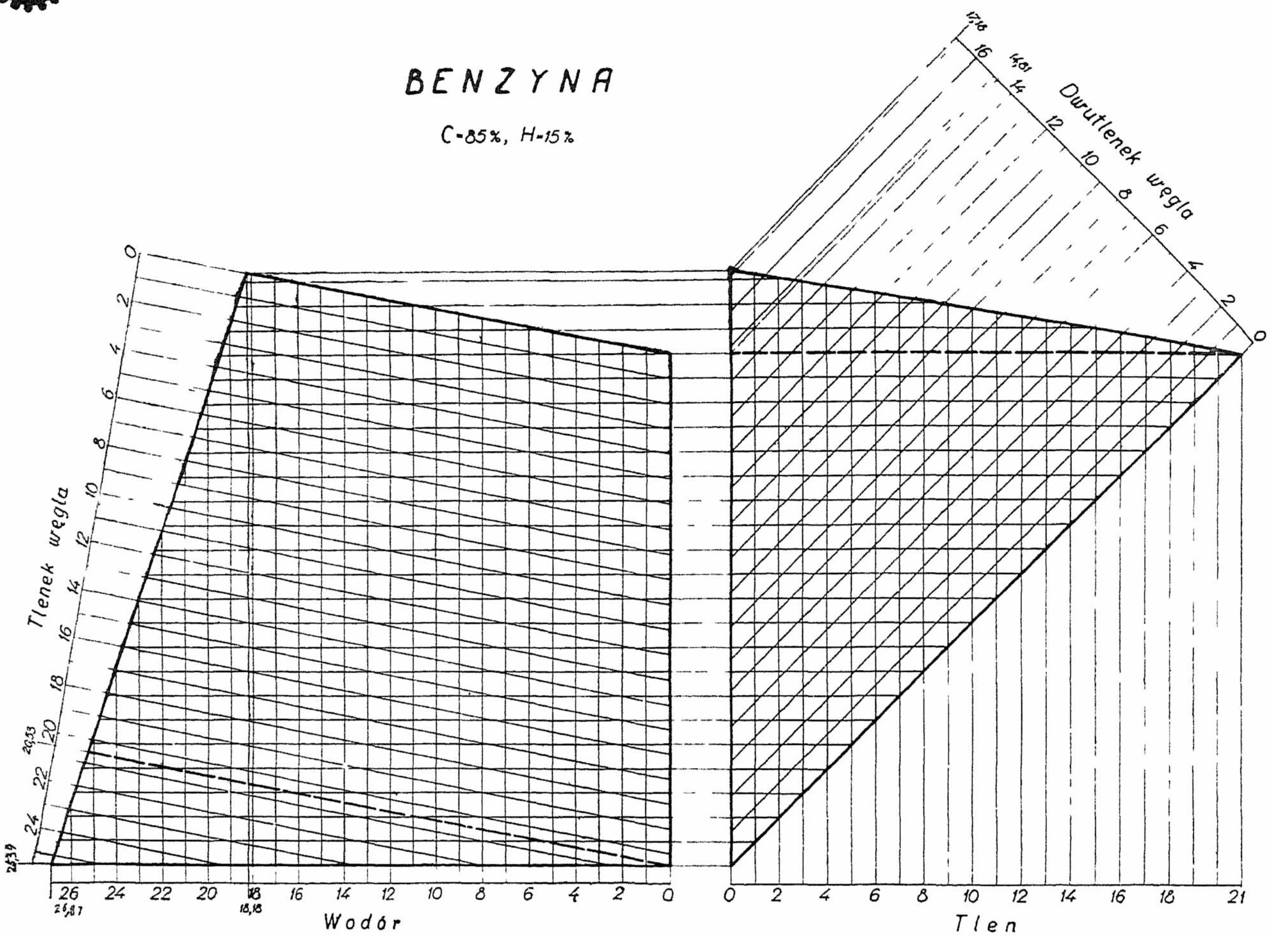
$$\frac{0,395}{(1+\alpha)}\,y + \frac{0,185\,(0,605+\alpha-\beta)}{\beta}\,h = 21, \ (24)$$

albo

$$\frac{(1+\alpha-\beta)}{(1+\alpha)}\,y + (0,605+\alpha-\beta)\,k_2 = 11. \ . \ (24')$$

Rys. 1 zawiera wykres odnoszący się do benzyny, zbudowany według wyżej wyłuszczonych zasad.

[6]) „Die Wärme", zesz. 9, 1931, str. 156.



Rys. 1. Wykres składu spalin benzyny.

Wykreślne ujęcie spółczynnika nadmiaru powietrza na tym samym nomogramie nie jest możliwe, gdyż zagmatwałoby bardzo rysunek, zatem nieuniknione jest, w tym wypadku, zbudowanie osobnego nomogramu.

Spółczynnik nadmiaru powietrza w rozważanym wypadku wyraża się wzorem:

$$\lambda = \frac{1}{1 - \frac{79}{21\,n}\left[o - 0{,}5\,(k_2 + h)\right]}, \quad \ldots (25)$$

który otrzymujemy w sposób zupełnie podobny, jak znany wzór klasyczny dla wypadku, gdy $h =$ zeru. Chcąc wyrazić λ w funkcji tych jedynie składników, które otrzymujemy bezpośrednio z analizy, rugujemy przy pomocy równań (1) i (3) wielkości n i h; po uproszczeniu otrzymamy:

$$\lambda = \frac{21}{18{,}5}\left[\frac{0{,}395\,(100 - k_1 - 3\,.\,o)}{(0{,}79 + \alpha)\,(k_1 + k_2)} - 1\right]. \quad (26)$$

Związek ten można ująć wykreślnie w sposób następujący: Oznaczmy

$$\lambda = \frac{21\,.\,0{,}79}{37\,(0{,}79 + \alpha)}\,x - \frac{42}{37},$$

czyli

$$\frac{(0{,}79 + \alpha)}{0{,}79}\left(\frac{37}{21}\lambda + 2\right) = x, \quad \ldots\ldots (27)$$

dalej

$$100 - k_1 - 3\,o = s, \quad \ldots\ldots (28)$$

$$k_1 + k_2 = z,$$

to r. (26) przejdzie w:

$$x = \frac{s}{z}. \quad \ldots\ldots\ldots (30)$$

Opierając się na równaniach (7—15) możemy napisać:

$$s_{max} = 100, \quad \ldots\ldots\ldots (31)$$

$$s_{min} = 37, \quad \ldots\ldots\ldots (32)$$

o ile tylko $\beta < \alpha + \frac{2}{3}$, zaś gdy $\beta > \alpha + \frac{2}{3}$, to $s_{min} = 100 - \frac{21}{1 + \alpha - \beta} = \frac{79 + 100\,(\alpha - \beta)}{1 + \alpha - \beta}$, co zresztą jest mało prawdopodobne.

$$z_{max} = \frac{21}{(0{,}605 + \alpha - \beta)}, \quad \ldots\ldots (33)$$

$$z_{min} = \text{zeru}, \quad \ldots\ldots\ldots (34)$$

$$\lambda_{max} = x_{max} = \sim \quad \ldots\ldots\ldots (35)$$

Wyłączając możliwość powstawania sadzy, najmniejsze wartości λ i x wypadają, gdy $n = n_{min}$, $k_2 = k_{2\,max}$, $k_1 = o =$ zeru; wówczas

$$x_{min} = \frac{(0{,}605 + \alpha - \beta)}{0{,}21}, \quad \ldots\ldots (36)$$

$$\lambda_{min} = \frac{\left(0{,}395 + \alpha - \frac{79}{37}\beta\right)}{(0{,}79 + \alpha)}, \quad \ldots (37)$$

przytem

$$\left.\begin{aligned} s_{\lambda\,min} &= s_{max} = 100, \\ z_{,\,min} &= z_{max} = \frac{21}{0{,}605 + \alpha - \beta}. \end{aligned}\right\} \quad \ldots (38)$$

Zależność (28) można przedstawić wykreślnie w prostokątnym układzie (k_1, o) jako linje stałych wielkości s, przytem, jak łatwo zauważyć, linje te wypadają proste, wzajemnie równoległe, zaś ich podziałka — linjowa Linjami granicznemi są tu odcinki osi k_1 i o oraz prosta, wyrażona równaniem (23').

Podobnie ująć można zależność (29) w prostokątnym układzie (k_1, k_2), jako linje stałych wielkości z, przytem i te linje wypadają proste, wzajemnie równoległe zaś ich podziałka — linjowa. Linjami granicznemi są odcinki osi k_1 i k_2 oraz prosta, wyrażona równaniem, które otrzymujemy, jako założenie $(k_1 + k_2) = \max$, z r. (3), zakładając $o =$ zeru, oraz wartość h z r. (6):

$$(1+\alpha-\beta)\,k_1 + (0{,}605+\alpha-\beta)\,k_2 = 21 \quad . \; . \; (39)$$

Tak otrzymane wykresy zestawiamy w ten sposób, aby otrzymać wspólną podziałkę dla k_1, czyli osi o i k_2 mają leżeć na jednej prostej poziomej, przytem wzajemną odległość obu wykresów dobieramy tak, aby punkty $s =$ zeru i $z =$ zeru zbiegły się w jeden. Otrzymujemy w ten sposób nowy ukośnokątny układ spółrzędnych (s, z), w którym już możemy, w myśl równania (30), wyrysować linje stałych wielkości x lub λ. Będą to proste, przechodzące przez początek spółrzędnych. Otrzymany wykres w układzie (s, z) ograniczony jest odcinkami prostemi, których rownania znajdziemy w sposób następujący·

Załóżmy $k_1 = o =$ zeru, zaś k_2 możliwie największe, i zmieniajmy h od h_{max} do zera, wówczas otrzymamy odcinek, którego równanie w układzie (s, z) jest·

$$s = 100 \, , \; . \; . \; (40)$$

przytem

$$\frac{21}{(0{,}605+\alpha-\beta)} \geq z \geq \frac{21}{(0{,}605+\sigma)} \, .$$

Załóżmy następnie $h = o =$ zeru, zaś $(k_1 + k_2)$ możliwie największe i zmieniajmy k_1 od zera do $\frac{21}{1+\sigma}$, zaś k_2 od $\frac{21}{0{,}605+\sigma}$ do zera, to otrzymamy odcinek, którego równanie w układzie (s, z) jest:

$$0{,}79\,s = 2\,(0{,}605+\alpha)\,z + 37 \, , \; . \; . \; . \; . \; (41)$$

przytem $100 \geq s \geq \frac{100\,(0{,}79+\alpha)}{(1+\sigma)}$

oraz $\frac{21}{(0{,}605+\sigma)} \leq z \leq \frac{21}{(1+\sigma)}$.

W dalszym ciągu zakładamy $k_2 = h =$ zeru, zaś $(k_1 + o)$ możliwie największe i zmieniamy o od zera do 21; otrzymamy odcinek prosty, którego równanie jest:

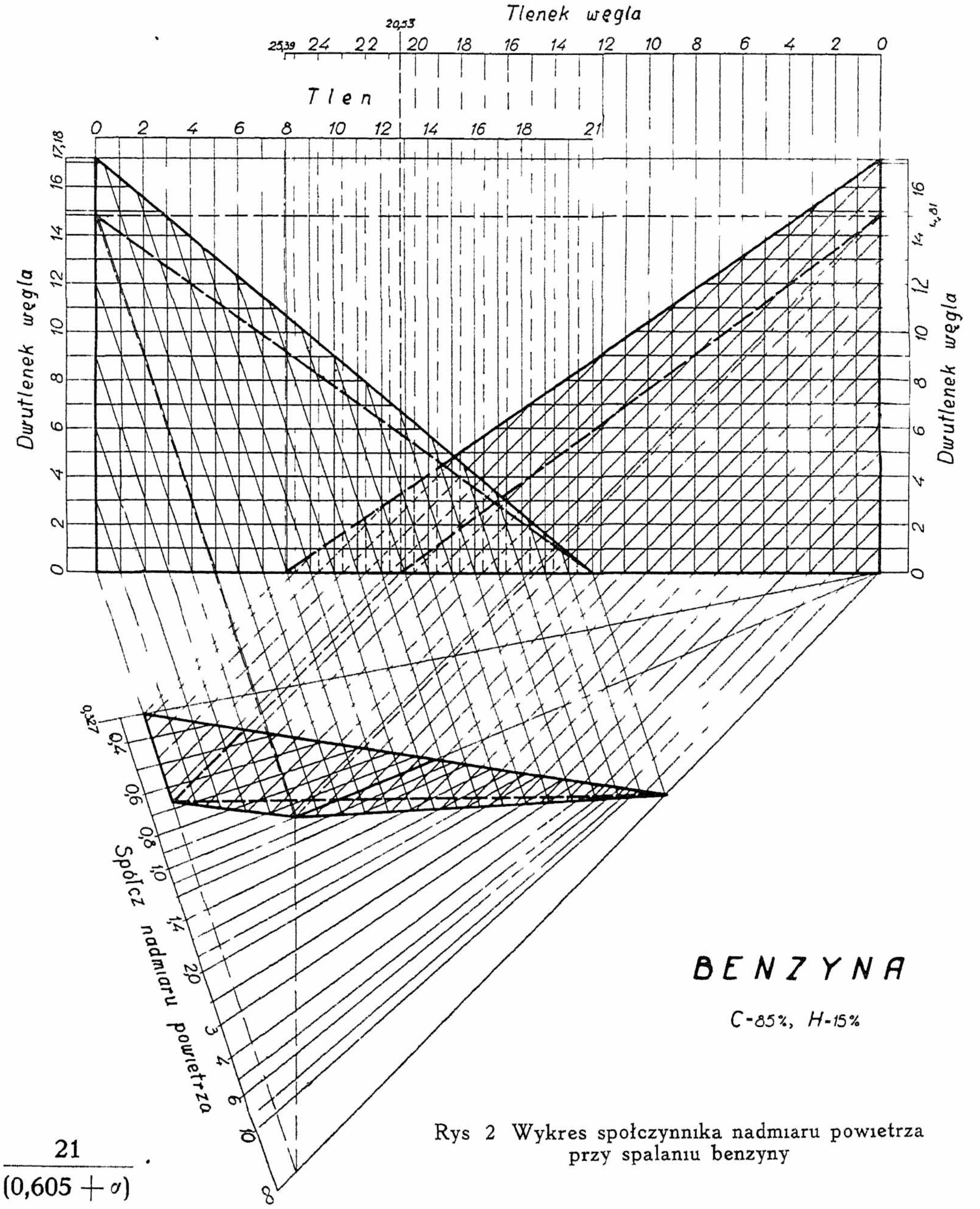
$$s = (2 + 3\sigma)\,z + 37 \, , \; . \; . \; . \; . \; (42)$$

przytem $\frac{100\,(0{,}79+\sigma)}{(1+\sigma)} \geq s \geq 37$ oraz $\frac{21}{(1+\sigma)} \geq z \geq$ zero.

Wreszcie zakładamy $k_1 =$ zeru, zaś h możliwie największe, czyli $h = \frac{\beta}{0{,}185} k_2$, i zmieniamy k_2, h od zera do maximum, zaś o od 21 do zera; otrzymujemy odcinek prosty o równaniu:

$$s = 3\,(0{,}605+\alpha-\beta)\,z + 37 \, , \; . \; . \; . \; . \; (43)$$

przytem $37 \leq s \leq 100$ oraz zero $\leq z \leq \frac{21}{(0{,}605+\alpha-\beta)}$.



Rys 2 Wykres społczynnika nadmiaru powietrza przy spalaniu benzyny

Prosta $\lambda = 1$ przechodzi przez punkt przecięcia się prostych (41) i (42).

Pozostaje jeszcze obliczenie podziałki dla poszczególnych zmiennych. Załóżmy podziałkę dla k_1, k_2, o jednakową, mianowicie a milimetrów na 1%, wówczas podziałka dla z, liczona wzdłuż linij $s = \text{Const}$, wyniesie:

$$\frac{\sqrt{10}}{4} a \text{ mm}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (44)$$

zaś podziałka dla s, liczona wzdłuż linij $z = \text{Const}$:

$$\frac{\sqrt{2}}{4} a \text{ mm}. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (45)$$

Podziałka dla λ nie jest linjowa, lecz hyperboliczna. Uwzględniając r. (27) i kładąc $s = 100$, czyli $x = \frac{100}{z}$, otrzymamy $z = \frac{21.79}{(37\lambda + 42)(0{,}79 + \alpha)}$.

Wstawiając tu na miejsce z wartość podziałki, otrzymamy podziałkę dla λ wzdłuż linji $s = 100$:

$$\frac{79.21.\sqrt{10}}{4(0{,}79+\alpha)(37\lambda+42)} a \text{ mm}. \ldots \quad (46)$$

Gdyby zamiast podziałki dla λ zbudować podziałkę dla $\varphi = \frac{1}{\lambda}$, wówczas tak otrzymana podziałka, mimo że również hyperboliczna, byłaby zbliżona do linjowej.

Rys. 2 przedstawia wykres spółczynnika λ dla benzyny, zbudowany według wyłuszczonych wyżej zasad.

*

Rozpatrzmy z kolei, jak wyrażą się w rozważanym wypadku straty wydechowe. Należy tu rozróżnić właściwą stratę wydechową oraz stratę przez niezupełne spalanie. Zajmiemy się najprzód stratą wydechową.

Oznaczmy przez:

t_s — temperaturę spalin w °C,

t_a — „ otoczenia w °C,

W_u — wartość opałową paliwa w Kal/kg,

c_p' — średnie ciepło wł. 1 mola kilogramowego bezwodnika węglowego, w granicach od t_a do t_s, w Kal/Mol, °C,

c_p'' — średnie ciepło wł. 1 mola tlenu, azotu, tlenku węgla i wodoru w Kal/Mol, °C,

c_p''' — średnie ciepło wł. 1 mola pary wodnej w Kal/Mol, °C,

gdyż ciepła wł. 1 mola tlenu, azotu i tlenku węgla są jednakowe; wodór wykazuje pewną różnicę, jednakże w najgorszym wypadku, gdy $t_s = 800$°C, różnica ta wynosi zaledwie 1,25%, może więc być pominięta, tembardziej że zawartości wodoru w spalinach są zwykle niewielkie.

Znaleźliśmy wyżej, że po spaleniu 1 kg paliwa, o składzie wagowym C, H, O otrzymujemy $\frac{C k_1}{1200(k_1+k_2)}$ moli CO_2 i t. d., zatem strata wydechowa, liczona w procentach ciepła dostarczonego, wyniesie

$$Q = \frac{(t_s \quad t_a)}{W_u}\left[\frac{C}{12} \times \right.$$
$$\left. \times \frac{k_1 . c_p' + (k_2 + o + h + n) . c_p'' - h c_p'''}{(k_1+k_2)} + \frac{H}{2} c_p'''\right] \% \quad (47)$$

Uwzględniając r. (1), (3) i (5), otrzymamy:

$$Q = \frac{(t_s - t_a) C}{12 . W_u}\left[\frac{100 c_p'' + (c_p' - c_p'') k_1 - c_p''' h}{(k_1 + k_2)} + \frac{\beta c_p'''}{0{,}185}\right] =$$
$$= \frac{(t_s - t_a) C}{2{,}22 W_u (k_1 + k_2)}\left\{(18{,}5 c_p'' + 21 c_p''') - \right.$$
$$- \left[(1 + \alpha - \beta) c_p''' - 0{,}185 (c_p' - c_p'')\right] k_1 -$$
$$\left. - c_p''' . o - (0{,}605 + \alpha - \beta) c_p''' k_2\right\} \% \quad \ldots \quad (48)$$

Obliczymy teraz stratę, wywołaną niezupełnem spalaniem. Po spaleniu 1 kg paliwa otrzymujemy $\frac{k_2 C . 28}{1200(k_1 + k_2)}$ kg tlenku węgla, którego wartość opałowa wynosi 2 440 Kal/kg, zatem strata, wywołana niezupełnem spaleniem się węgla wyniesie w procentach

$$\frac{k_2 C . 28 . 2440 . 100}{1200(k_1 + k_2) W_u} \cong 5690 \frac{k_2 C}{(k_1 + k_2) W_u} \% .$$

Podobnie znajdujemy, że po spaleniu 1 kg paliwa otrzymuje się $\frac{h C . 2}{1200(k_1+k_2)}$ kg wodoru o wartości opałowej 28 800 Kal/kg, zatem strata, powstała wskutek niezupełnego spalenia się wodoru wyniesie w procentach

$$\frac{h C . 2 . 28800 . 100}{1200(k_1 + k_2) W_u} = \frac{4800 h C}{(k_1 + k_2) W_u} \% ,$$

zaś całkowita strata przez niezupełne spalanie:

$$Q' = \frac{(5690 k_2 + 4800 h)}{(k_1 + k_2) W_u} C \% \quad \ldots \quad (49)$$

*

Dotychczasowe rozważania dotyczyły ogólnego wypadku paliwa trójskładnikowego, przytem składnikami temi były węgiel, wodór i tlen. W wypadkach szczególnych zasadnicze równania upraszczają się. Tak więc, gdy O = zeru, zasadnicze równania spalania (1) i (3) nie ulegną zmianie, ale

$$\beta = \frac{37}{79} \alpha, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (50)$$

co powoduje uproszczenie wszystkich dalszych równań i związków.

Gdy $H = O =$ zeru, czyli spalamy czysty chemicznie węgiel, wówczas

$$\alpha = \beta = \text{zeru}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (51)$$

więc zasadnicze równania spalania przejdą w:

$$k_1 + k_2 + o + n = 100\%, \quad \ldots\ldots \quad (52)$$

$$k_1 + 0{,}605 k_2 + o = 21\% \quad \ldots\ldots \quad (53)$$

Gdy tylko $H =$ zeru (czemu w praktyce odpowiadać może tlenek węgla i wówczas $C = \frac{12}{28} 100 . \approx \approx 42{,}86\%$, $O = 57{,}14\%$), to

$$\alpha = - 0{,}375 . 0{,}79 \frac{O}{C}, \quad \ldots\ldots \quad (54)$$

$$\beta = \text{zeru}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (55)$$

np. dla tlenku węgla $\alpha = - 0{,}395$. Jest to wypadek, w którym zarówno k_1, jak i $(k_1 + o)$, mogą być większe od 21%. Dla tlenku węgla, jako paliwa największa teoretycznie możliwa zawartość k_2

wynosi 100%, zaś $k_{1\,max} = \frac{21}{0,605} \approx 34,71\%$. Zasadnicze równania spalania wyrażają się tu następująco:

$$k_1 + k_2 + o + n = 100, \quad \ldots\ldots (52)$$

$$(1 + \alpha)\,k_1 + (0,605 + \alpha)\,k_2 + o = 21. \quad . (56)$$

Należy jednak zaznaczyć, że wypadek ten nie ma technicznego znaczenia, gdyż czysty tlenek węgla wyprodukować można tylko sztucznie — w laboratorjum. W gazach, otrzymanych z procesów przemysłowych, zawartość tlenku węgla jest zawsze mniejsza od 34,71%.

Wreszcie możliwy jest wypadek $C = O =$ zeru, czemu odpowiada czysty wodór. W tym wypadku równanie (3) traci sens, pozostaje jedynie oczywisty warunek:

$$o + h + n = 100\%, \quad \ldots\ldots (57)$$

przytem zawartości h i n mogą się zmieniać od zera do 100%, zaś o od zera do 21%. Spółczynnik nadmiaru powietrza wyraża się w tym wypadku wzorem:

$$\lambda = \frac{1}{1 - \frac{79}{21} \cdot \frac{(o - 0,5\,h)}{n}} = \frac{0,21\,(100 - o - h)}{21 - o + 0,185\,h} . (58)$$

W ogólnym wypadku, dla paliwa trójskładnikowego (C, H_2, O_2) równania spalania (1) i (3) mogą się upraszczać zależnie od rodzaju spalania. Jeżeli np. $h =$ zeru, wówczas otrzymujemy:

$$k_1 + k_2 + o + n = 100\%, \quad \ldots\ldots (52)$$

$$(1 + \alpha)\,k_1 + (0,605 + \alpha)\,k_2 + o = 21, \quad . . (56)$$

zatem

$$k_{1\,max} = \frac{21}{(1 + \alpha)}, \quad \ldots\ldots\ldots (59)$$

$$k_{2\,max} = \frac{21}{(0,605 + \alpha)}. \quad \ldots\ldots (60)$$

Strata wydechowa wynosi w tym wypadku:

$$Q = \frac{(t_s - t_a)\,C}{12\,W_u}\left[\frac{100\,c_p'' + (c_p' - c_p'')\,k_1}{(k_1 + k_2)} + \frac{\beta c_p''}{0,185}\right] =$$

$$= \frac{(t_s - t_a)\,C}{2,22\,W_u(k_1 + k_2)}\left\{18,5\,c_p''' + [0,185\,(c_p' - c_p'') + \right.$$

$$\left. + \beta\,c_p''']\,k_1 + \beta\,c_p'''\,k_2\right\}\%, \quad \ldots . (61)$$

zaś strata przez niezupełnie spalanie

$$Q' = \frac{5690\,k_2\,C}{(k_1 + k_2)\,W_u}\,\% \quad \ldots\ldots (62)$$

Tego rodzaju spalanie przyjął Wa. Ostwald przy budowie swych wykresów. *(d. n.)*

Considérations théoriques sur l'analyse des produits de la combustion

Résumé:

Le problème de l'analyse des produits de la combustion, quoique étudié depuis longtemps par de nombreux auteurs, n'est pas encore éclairci suffisamment pour les besoins techniques. Le plus souvent on considère seulement la combustion complète ou presque complète dégageant une quantité de CO; un nombre beaucoup plus restreint de travaux considèrent la présence du méthane et de l'hydrogène dans le produits de la combustion, mais laissent à côté les autres constituants.

L'auteur se pose pour but d'établir les relations générales entre les constituants de produits de la combustion, ainsi que du combustible et l'excès d'air. Il divise son travail en 3 chapitres concernant: la combustion des combustibles liquides dans les moteurs à combustion interne, la combustion des combustibles gazeux dans les mêmes moteurs et la combustion de la houille dans les foyers des chaudières et des fours industriels.

Dans la présente partie de son étude, l'auteur s'occupe de la combustion des combustibles liquides. Il donne les relations théoriques entre la teneur en différents constituants (CO, CO_2, O, N, H) des produits de la combustion d'un combustible composé de 3 éléments: carbone, hydrogène et oxygène et il les présente aussi sous la forme d'un diagramme. Il montre ensuite la représentation graphique du coéfficient de l'excès d'air pour le cas en question. Enfin l'auteur examine les pertes d'échappement et calcule les pertes dues à la combustion incomplète du carbone (CO) et de l'hydrogène.

Dans la partie finale l'auteur montre comment les relations générales qu'il a établi se transforment pour les cas plus simples.

Własności kutych stopów lekkich w wyższych temperaturach

Inż. E. Perchorowicz, SIMP

Stopy poddane badaniom, warunki oraz metody badań. — Rozszerzalność. — Szybkość zrywania próbek.— Czas wygrzewania. — Wyniki badań wytrzymałościowych w temperaturze 20 — 500°C stopów: Y, zagranicznego i krajowego, duraluminu krajowego, auraluminu zagranicznego, stopu RR59 (w różnych warunkach obróbki cieplnej), stopu RR56 i elektronu. — Wnioski.

PRZY wszystkich swoich zaletach, stopy lekkie posiadają pewne wady, które przeważnie występują dopiero w wyższych temperaturach. Do nich należy zaliczyć spadek własności wytrzymałościowych w wyższych temperaturach oraz duży spółczynnik rozszerzalności cieplnej. Cechy te odgrywają w praktyce znaczną rolę, gdyż stopy lekkie coraz częściej są stosowane na części pracujące w wyższych temperaturach. Szczególnie ma to znaczenie w silnikach spalinowych, gdzie takie części, jak tłoki i głowice cylindrów, wykonane ze stopów lekkich, pracują w szczególnie ciężkich warunkach.

Aluminjowe stopy odlewnicze, które najpierw stosowano na te części, zostają ostatnio stopniowo zastępowane stopami kutemi, które posiadają własności fizyczne pod każdym względem lepsze.

Z tego też względu, przystępując do badań własności fizycznych stopów w wyższych temperaturach, obraliśmy na pierwsze próby kute stopy lekkie, których skład chemiczny podaje tabela I.

TABELA I.

Skład chemiczny badanych stopów.

Nazwa stopu	Cu%	Ni%	Mg%	Si%	Fe%	Ti%	Mn%	Al%
Y zagraniczny . .	3.6	1,72	1.4	0,32	0,6	0,08	—	reszta
Y krajowy	4,0	2,18	1,42	,30	0.40	—	—	reszta
RR 59	2,05	1,3	1,63	0,97	1,33	0,12	—	reszta
Duralumin krajowy	4.0	—	0,57	0,25	0,40	—	0,63	reszta
Durąlumin czeski .	4,3	—	0,69	0,18	0,48	—	0,40	reszta
Elektron	—	—	reszta	0,11	0,15	—	0,28	5.3
RR 56	1.6	1,33	0,55	0,52	1,28	0,12	—	reszta

Badania spółczynnika rozszerzalności wykonano zapomocą aparatu własnej konstrukcji. Pomiary

wykonano na próbkach o długości 115 mm i średnicy 5 mm. Próbka znajduje się w rurce kwarcowej, opierając się zaokrąglonym końcem o jej denko. Drugi koniec próbki badanej jest płaski i na nim jest oparta pałeczka kwarcowa, opierająca się drugim końcem o bardzo czuły czujnik. Próbka znajduje się w parze wodnej, wzgl. rtęciowej, której temperaturę mierzy się termometrem rtęciowym. Spółczynnik rozszerzalności obliczamy ze wzoru

$$\beta_{t_1 t_2} = \frac{\frac{1}{\alpha_0}(\alpha_2 - \alpha_1) + \alpha_0 (t_2 - t_1)\beta_{kwarcu\, t_1 t_2}}{t_2 - t_1},$$

gdzie: β — spółczynnik rozszerzalności badanego materjału.

t_1 — temperatura otoczenia.

t_2 — temperatura badania.

α_0 — długość pierwotna próbki badanej.

$\alpha_2 - \alpha_1$ — różnica długości odczytana na czujniku.

$\alpha_2 (t_2 - t_1)\beta_{kwarcu\, t_1 t_2}$ — poprawka, uwzględniająca różnicę między odczytem na czujniku a rzeczywistą zmianą długości. Na czujniku otrzymujemy odczyt pomniejszony o wydłużenie rurki kwarcowej na długości równej badanej próbce.

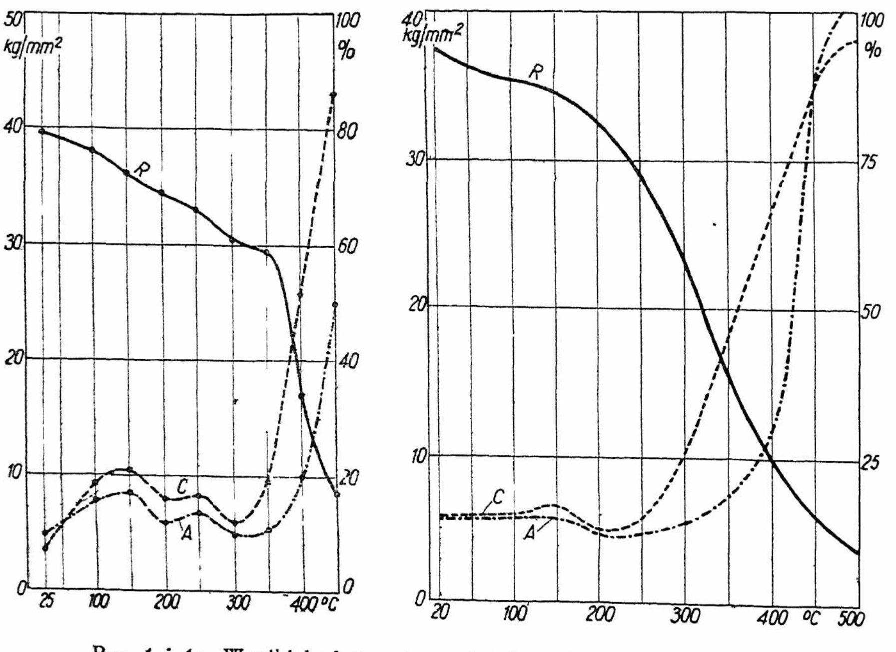
β_{kwarcu} — przyjęto dla zakresu temperatur 20 ÷ 100°C = 0,50.10^{-6}, dla zakresu temperatury 20÷350°C = 0,55.10^{-6}.

Otrzymane wyniki podane są w tabeli II.

TABELA II.

Spółczynniki rozszerzalności badanych stopów

Stop	20 – 100 °C	20 ÷ 350 °C
RR59	21,74 . 10^{-6}	24,89 . 10^{-6}
Y krajowy	22,52 . 10^{-6}	25,08 . 10^{-6}
Duralumin krajowy	23,04 . 10^{-6}	27,05 . 10^{-6}
Duralumin czeski	22,51 . 10^{-6}	25,67 . 10^{-6}
Elektron	25,12 . 10^{-6}	28,16 . 10^{-6}
RR56	21,76 . 10^{-6}	25,36 . 10^{-6}



Rys. 1 i 1a. Wyniki badań wytrzymałościowych w wysokich temp. stopu Y zagranicznego (rys. 1) i krajowego (rys. 1a).

Badania własności mechanicznych w wyższych temperaturach są uzależnione od wielu czynników, które przy badaniach w temperaturach normalnych żadnej roli prawie nie odgrywają.

Bardzo poważny wpływ na otrzymane wyniki wywiera szybkość, z jaką zrywa się próbkę, przy zachowaniu innych czynników bez zmian. Badania nad wpływem szybkości zrywania na wytrzymałość na rozciąganie wykonano ze stopem RR59 w temp. 350°C przy czasie wygrzewania w tej temperaturze 15 minut. Otrzymano następujące wyniki w odniesieniu do wytrzymałości przy szybkości zrywania 5 mm/min, którą przyjmujemy jako 100%.

Szybkosc zrywania	Wytrzymałość w odniesieniu do wartości otrzymanej przy szybkości zrywania 5 mm/min
0,5 mm/min	89,5 %
1,0 „	93,0 „
2,5 „	94,0 „
5,0 „	100,0 „
10,0 „	124,0 „
15,0 „	141,0 „

Zbadano również wpływ czasu wygrzewania na wyniki otrzymane przy zrywaniu próbek ze stopu RR59 w temperaturze 350° przy szybkości zrywania 5 mm/min. Jak podaje poniższe zestawienie, wpływ ten jest bardzo znaczny.

Czas wygrzewania próbki	Wytrzymałość na rozciąganie w odniesieniu do wartości otrzymanej przy wygrzewaniu w ciągu 15 minut
15 min	100 %
30 „	89,6 „
45 „	77,8 „
120 „	61,0 „

Próbki stosowano o średnicy 8 mm; umieszczano je wraz z uchwytami w piecu elektrycznym na maszynie do zrywania. Granicę płynności ustalano z wykresu, co w pewnych wypadkach nastręczało trudności. Wydłużenie mierzono na czterokrotnej długości pomiarowej. Z użytych do badań stopów duralumin krajowy i czeski oraz elektron były w postaci prętów walcowanych, zaś próbki RR 59, RR 56 i Y wycinano z dużych surówek kutych. Z tego względu należy liczyć się z tem, iż własności wytrzymałościowe stopów RR 59, RR 56 i Y mogą być w stosunku do duraluminu i elektronu nieco niższe, ze względu na inny stan przeróbki mechanicznej w stanie wyjściowym. Wszystkie powyższe stopy badano w stanie uszlachetnionym, to znaczy hartowanym i zestarzałym. Przy badaniach każda próbka była powoli podgrzewana do temperatury badania, po osiągnięciu tej temperatury przez próbkę wygrzewano ją w ciągu 15 min i następnie zrywano z szybkością 5 mm/min.

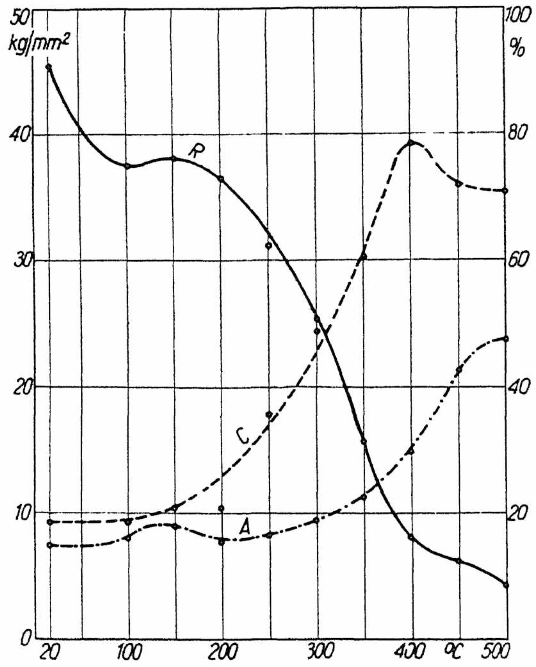
Liczby powyższe zostały obrane ze względów praktycznych, gdyż wykonanie długotrwałych badań byłoby uciążliwe. W literaturze niema żadnych ustalonych norm w tym kierunku, prawie każdy badacz przyjmuje dowol-

ne, przeważnie odmienne od innych, warunki i z tego względu wszelkie porównania na tem polu mogą być tylko względne.

Wyniki wytrzymałościowe otrzymane ze stopem Y zagranicznym są podane na wykresie rys. 1.

Jak widać z wykresu, stop zagraniczny zachowuje swe własności ze stosunkowo nieznacznemi zmianami do 350°C, — dopiero powyżej tej temperatury własności jego ulegają gwałtownym zmianom. Dość zaznaczyć, iż wytrzymałość w zakresie 20—350°C spadła o 10,2 kg/mm², w zakresie zaś 350—400° spadek ten wynosi 12,5 kg/mm². W parze z tem idzie wzrost wydłużenia i przewężenia: ostatnie w zakresie 20—350°C wzrosło o 12%, zaś w zakresie 350—400° o 33,7%.

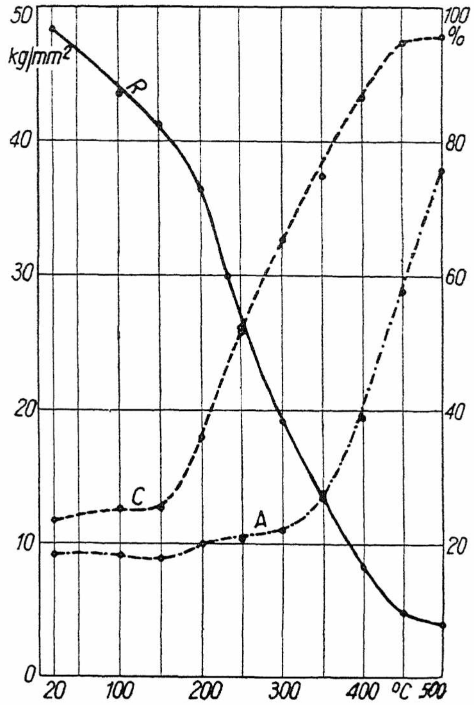
Własności krajowego stopu Y podaje wykres na rys. 1a. W stosunku do Y zagranicznego posiada on nieco niższą wytrzymałość oraz szybsze jej obniżenie ze wzrostem temperatur. W zakresie 20—350°C wytrzymałość maleje o 22,5 kg/mm², przy jednoczesnym wzroście przewężenia o 37%. Raptowne zmiany własności krajowego stopu Y występują w temp. 300°C.



Rys. 2. Własności wytrzymałościowe duraluminu krajowego w temp do 500 °C.

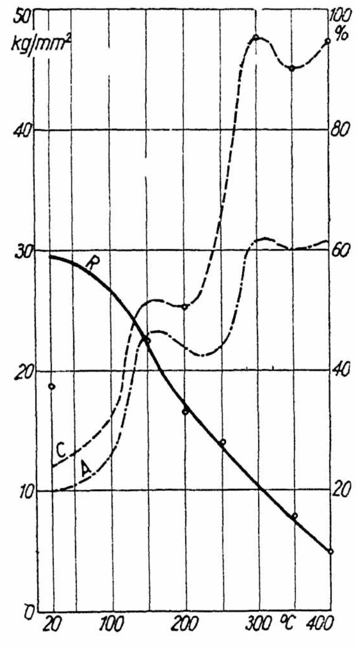
Rys. 2 podaje własności wytrzymałościowe duraluminu krajowego. Ten stop wykazuje znaczne zmiany już w temperaturach niższych, bowiem powyżej 200°C. Do 200° spadek wytrzymałości *R* wynosi 9,1 kg/mm², zaś w zakresie 200—300° spadek ten wzrasta o 11,1 kg/mm²; jednocześnie przewężenie w zakresie do 200° pozostaje prawie bez zmian (wzrost tylko o 2,5%), zaś w zakresie 200—300° wzrasta o 28%.

Własności duraluminu czeskiego (rys. 3) wykazują te same zmiany, co i duralu krajowego, z tą różnicą, iż spadek wytrzymałości od 200° jest znacznie wyraźniejszy, zaś przewężenie raptownie wzrasta od 150°C. Spadek wytrzymałości w zakresie 20—200°C wynosi 11,7 kg/mm², zaś w zakresie 200—300° — 17,5 kg/mm². Przewężenie zaś w zakresie 20—150° wzrasta o 2,0%, zaś w zakresie 150—250° o 27,4%.

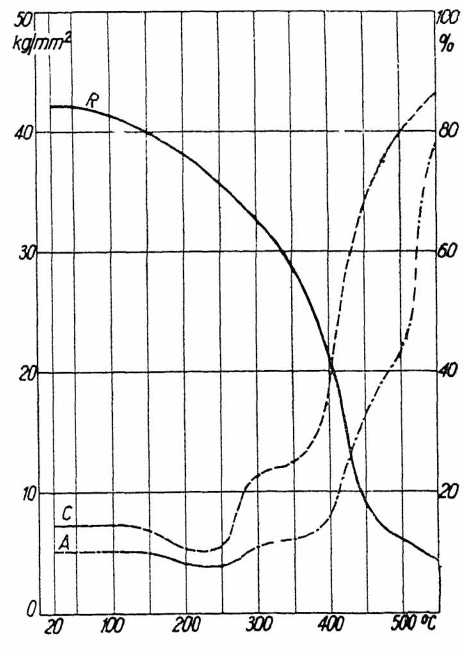


Rys. 3. Własności wytrzymałościowe duraluminu czeskiego w temp. do 500 °C.

Najniższe własności wytrzymałościowe wykazał elektron (rys. 4). Wyraźna zmiana jego własności wytrzymałościowych występuje już przy temperaturach powyżej 100°C. Wytrzymałość w temperaturze 150°C spada o 6,6 kg/mm², lecz jednocześnie wydłużenie wzrasta o 25,3%, zaś przewężenie o 23,9%.



Rys. 4. Wyniki badań wytrzymałościowych elektronu.



Rys. 5. Wyniki badań wytrzvmałosciowych stopu RR59.

Wyniki badań w wyższych temperaturach stopu RR 59 podaje wykres na rys. 5. Wyniki te są bardzo zbliżone do wyników otrzymanych ze stopem Y. Również jako zakres temperatur krytycznych należy uważać temperaturę 300—400°C, chociaż właściwie gwałtowne zmiany występują dopiero przy 450°C. Spadek wytrzymałości wykazuje poniższe zestawienie:

w zakresie	20 — 300°	*R* spada o	8,4 kg/mm²
	300 — 400°	„ „ „	12,7 „
	400 — 450°	„ „ „	13,2 „

Równoczesny zaś wzrost przewężenia:

w zakresie	20 — 300° C	wzrasta o	8,9%
	300 — 400°	„ „ „	12,8 „
	400 — 450°	„ „ „	12,8 „

Wykres 6 podaje własności wytrzymałościowe stopu RR 56, które są zbliżone do własności duraluminu w wyższych temperaturach.

Zestawienie wytrzymałości na rozciąganie tych stopów oraz stopu RR 59 angielskiego podaje tabela III i wykres 6a. Jak z tych danych wynika, najlepszą wytrzymałość w zakresie do 200°C posiada duralumin, lecz powyżej tej temperatury najlepszą wytrzymałość posiada RR 59.

TABELA III.

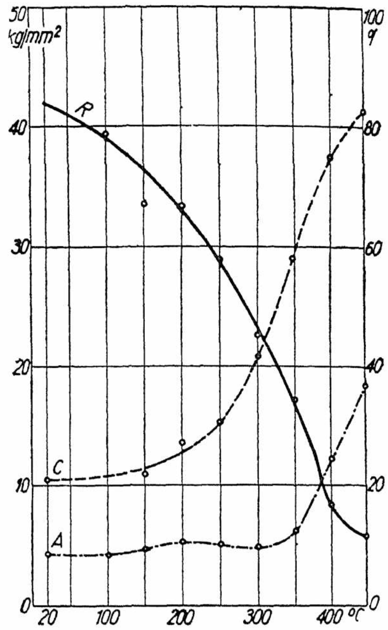
Wytrzymałość na rozciąganie różnych stopów w wyższych temperaturach.

Temp. °C	Dural. krajowy	Dural. czeski	Y zagr.	Y krajowy	RR59 krajowy	RR59 ang.	RR56	Elektron
20	45,7	48,3	40	37,4	42	39	42,1	28,9
100	37,6	43,6	38	35,4	41	38	38,8	26,4
150	38,2	41,2	36	34,9	40	38	34,0	22,3
200	36,6	36,6	34,5	31,1	38,5	34	33,0	16,1
250	31,3	25,9	33	30,0	36	32,5	28,6	13,6
300	25,5	19,1	31	22,9	34	31	22,8	10,75
350	15,9	13,5	29	14,9	28	23	16,3	8,2
400	8,1	8,3	17	12,3	21	19	8,2	5,0
450	6,4	4,6	8,5	5,9	7,7	12,5	4,8	—
500	4,5	3,9	—	3,7	6	4,7	—	—
550	—	—	—	—	3,75	—	—	—

Stop RR 59 poddano dodatkowym próbom w celu zbadania jego zachowania się po tych zabiegach cieplnych, jakie przechodzi on podczas obróbki mechanicznej.

Najpierw zbadano, jaki wpływ na własności wytrzymałościowe w temperaturze normalnej wywiera 15 minutowe wygrzewanie w różnych temperaturach. W tym celu próbki wygrzewano w ciągu 15 minut w różnych temperaturach, potem studzono na powietrzu i następnie zrywano po 3 dniach w temperaturze pokojowej. Wyniki podają wykresy 7 i 8.

Spadek wytrzymałości (*R*), granicy płynności (*Q*) i twardości (*B*) występuje wyraźnie od 200—250°C, osiągając minimum przy 350°C. Następnie *R* i *B* wzrastają, osiągając pewne maximum przy 500°C, poczem następuje ponowny spadek. *Q* natomiast zachowuje wartość minimum, osiągniętą przy wyżarzaniu w temperaturze 350°C. Co się zaś tyczy wydłużenia i przewężenia, które na wykresie 8 są podane w odniesieniu do ich wartości w temp. 20°, przyjętych jako 100%, to wzrastają one od temp. 200°, aby osiągnąć maximum w temp. 500°C, następnie przy 550°C gwałtownie spadają.



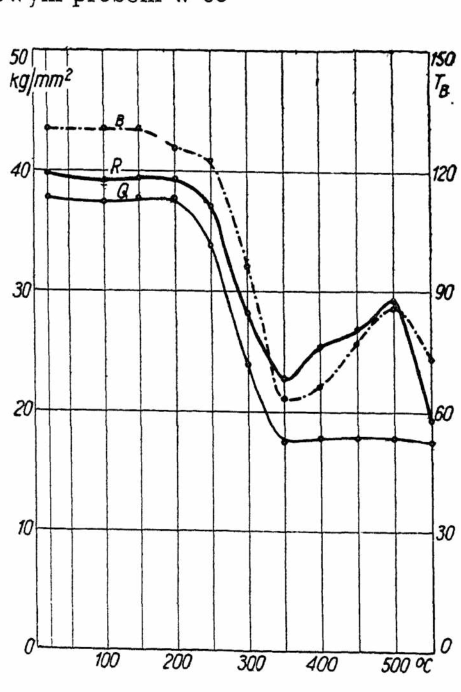
Rys. 6. Własności wytrzymałościowe stopu RR56 w wyższych temperaturach.

Dalsza serja prób była wykonana w ten sposób, iż próbki wyżarzono w piecu w temp. 350°C w ciągu 30 minut, następnie studzono powoli, podgrzewano ponownie do temp. badania, wygrzewano 15 min i zrywano (wykres 9).

W wyższych temperaturach własności wytrzymałościowe wyżarzonego stopu RR 59, jak widać z powyższego wykresu, są znacznie niższe od własności tego stopu uszlachetnionego.

Jako ostatnią serję prób, wykonano badania wpływu piętnastominutowego wygrzewania w wyższych temperaturach na własności wyżarzonego stopu w temperaturach pokojowych.

W tym celu próbki wygrzano w tych samych warunkach w temperaturze 350°C w ciągu 30 minut, ostudzono z piecem, wygrzano ponownie w cią-

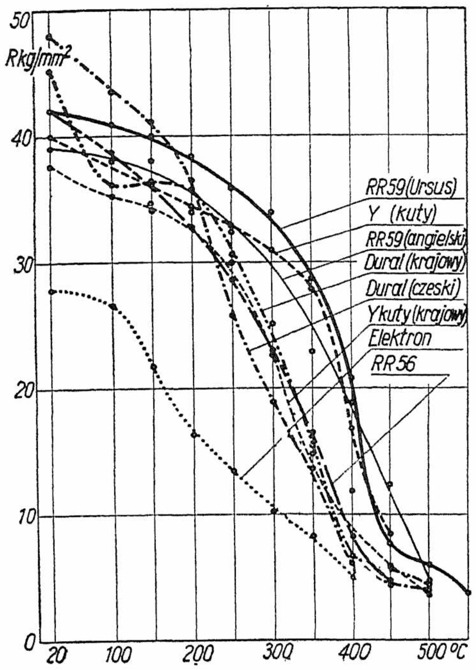




Rys. 7—10. Wyniki badań wytrzymałościowych stopu RR59

Rys. 7 — 8. Wygrzewanie 15 min w różnych temperaturach, studzenie na powietrzu, zrywanie po 3-ch dniach.

gu 15 minut w temperaturach od 100 do 550°C, ostudzono na powietrzu i zerwano w temperaturze pokojowej po upływie 1 godziny. Wyniki podaje rys. 10.



Rys. 6a. Zestawienie wytrzymałości na rozciąganie w wyższych temperaturach różnych stopów lekkich.

Do 350°C własności nie uległy żadnym zmianom, dopiero w zakresie 350—500°C zaznaczył się wzrost wytrzymałości i twardości (ostatniej do 550°) oraz granicy płynności od 450° do 550°C. Należy przypisać to pewnemu podhartowaniu, jakie zaszło w stopie przy podgrzewaniu powyżej temperatury 350°.

Wnioski.

Na podstawie powyższych prób możemy stwierdzić, że:

a) Z pośród badanych stopów najlepsze własności wytrzymałościowe w wyższych temperaturach posiadają stopy RR 59 i Y zagraniczny. Stop Y krajowy ustępuje nieco pod względem wytrzymałości stopowi Y zagranicznemu.

b) Stop duralumin traci swe dobre własności wytrzymałościowe począwszy od temperatur 150—200°C.

c) Stop elektron w temperaturach powyżej 100°C odznacza się spadkiem wytrzymałości oraz wzrostem wydłużenia i przewężenia.

d) Stop RR 56 jest zbliżony własnościami do duraluminu.

Powyższe badania miały na celu stwierdzenie własności mechanicznych w wyższych temperaturach stopów kutych produkcji krajowej oraz porównanie tych własności z własnościami takich samych i zbliżonych stopów produkcji zagranicznej. Naogół należy stwierdzić, iż materjały produkcji krajowej nie są gorsze od materjałów otrzymywanych z zagranicy.

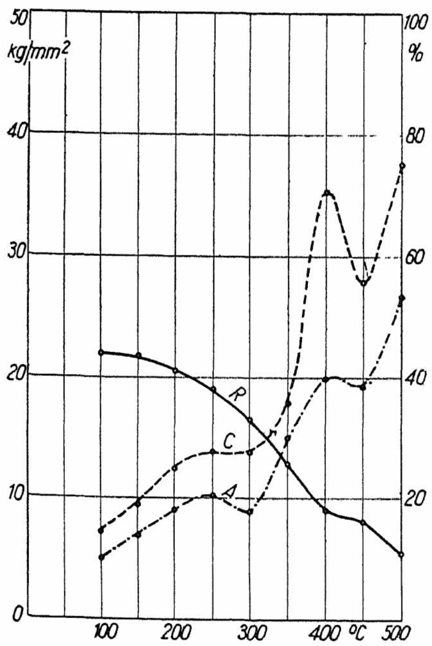
Przy wykonywaniu powyższej pracy pomocnymi mi byli p. inż. A. Feill i p. Br. Wiernicki, którym tą drogą składam podziękowanie.

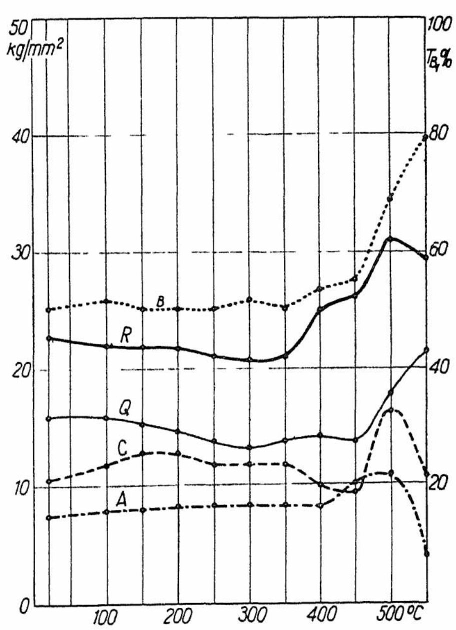
Propriétés physiques aux hautes températures des alliages légers forgés

Résumé

Après avoir indiqué les alliages qui faisaient l'objet des recherches, ainsi que les méthodes employées et les conditions d'essais, l'auteur donne les résultats des essais préliminaires concernant: la dilatabilité des alliages essayés, l'influence de la vitesse de rupture des éprouvettes et celui du temps du récuit. Ensuite il montre les valeurs: de la résistance à la traction, de l'allongement et de la striction des alliages: Y et duraluminium (de la production polonaise et étrangère), RR59 (pour différentes conditions du traitement thérmique) et RR56. Les essais furent executés aux températures 20—500°C.

En conclusion l'auteur constate que: 1) les meilleures qualités ont les alliages RR59 et Y; 2) le duraluminium perd ses bonnes qualités à partir de 150 — 200°C; 3) l'électron aux temperatures au-dessus de 100°C montre un assez grand abaissement de la résistance et l'accroissement de la striction; 4) les alliages de la production polonaise ne sont pas inférieurs à ceux provenant de l'étranger.





w zależności od poprzedzających badania zabiegów cieplnych.

Rys. 9. Wyżarzanie w 350 °C (30 min), studzenie powoli, ponowne podgrzewanie do temp. badania (15 min) i zrywanie.

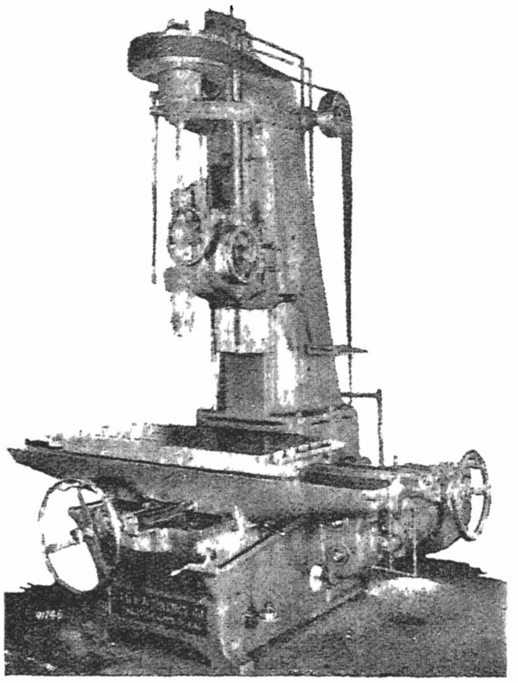
Rys. 10. Wyżarzanie i studzenie jak w rys. 9, wygrzewanie 15 min w temp. 100 — 550°C, studzenie na powietrzu, zrywanie w temp. pokojowej po upływie 1 godz.

Postępy budowy dokładnych wiertarek

Inż. A. Rościszewski, SIMP

Dotychczasowe metody wyrobu wzorników wiertarskich — Ich strony ujemne. — Nowe wiertarki dokładne do przyrządów budowy fabryk Société Genevoise i H. Lindner. — Wiertarki optyczne: t. zw. „Hydroptic" (SIP) i Lindnera. Ich ustrój i granice dokładności.

ZAMIENNOŚĆ elementów mechanizmu, konieczna przy seryjnej i masowej produkcji, daje się osiągnąć — jak wiadomo — jedynie przy użyciu odpowiednio obmyślanych i dostatecznie dokładnie wykonanych przyrządów pomocniczych, z pośród których wiertarskie odgrywają bodaj najważniejszą rolę.



Rys. 1.
Wiertarka dokładna f-my Pratt & Whitney Co.
Pomiar przesunięc stołu odbywa się przy pomocy płytek, mikromierzy i czujników

Początkowo wykonanie przyrządów nie było tak ułatwione, jak obecnie, gdyż brakowało obrabiarek przystosowanych do tego celu.

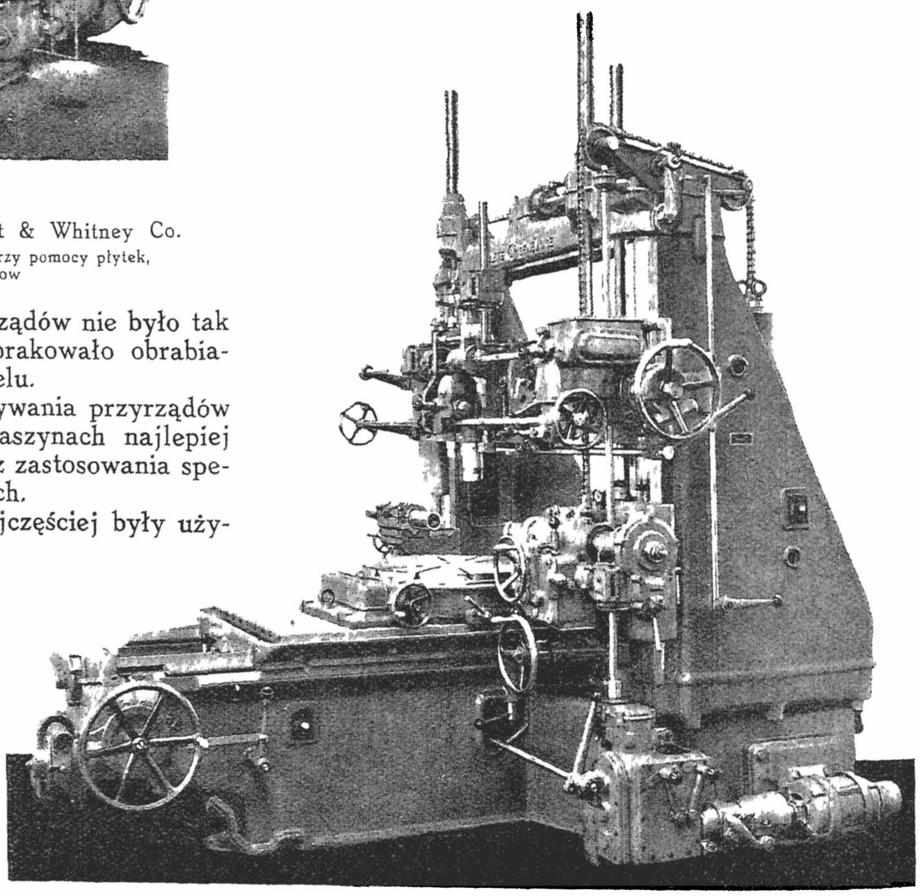
Krótki opis sposobów wykonywania przyrządów wiertarskich na zwykłych maszynach najlepiej uwypukli korzyści, wynikające z zastosowania specjalnych wiertarek precyzyjnych.

Do wiercenia przyrządów najczęściej były używane pionowe frezarki, wytaczarki i tokarki zaopatrzone w uchwyt krzyżowy.

Najbardziej znany sposób polega na przykręcaniu do obrabianej płyty wiertarskiej pomocniczych tulejek w miejscach, gdzie mają być wytoczone otwory. Tulejki te przykręcamy do powierzchni przyrządu śrubami, przechodzącemi przez ich otwory, i sprawdzamy wzajemne położenie, posiłkując się mikromierzami, płytkami wzorcowemi i t. d. Kiedy mamy już tulejki ustawione ściśle w osiach przyszłych otworów, możemy przystąpić do wiercenia. W tym celu, przy pomocy dokładnego czujnika centrujemy wrzeciono maszyny podług jednej z tulejek, odejmujemy ją i wiercimy otwór. Wiercenie następnych otworów odbywa się w podobny sposób.

Jak łatwo zauważyć, metoda ta nie jest ani prosta, ani szybka. Wymaga dużej uwagi i staranności zarówno przy wierceniu otworów, jak i przy rozstawianiu tulejek. Zasadniczą jej wadą jest, obok powolności, dwukrotne popełnianie błędów.

Inny sposób polega na tem, że po naznaczeniu przez trasera osi otworów, przystępujemy odrazu do wiercenia, sprawdzając w czasie roboty rozstawienia. W tym celu pierwszy otwór wykonywamy odrazu na gotowo, każdy zaś następny — początkowo na średnicę mniejszą od wymaganej, aby wykończyć go dopiero po upewnieniu się, że położenie jest właściwe. Nigdy prawie nie udaje się utrafić odrazu, zwykle po wstępnem wywierceniu musimy zmienić położenie stołu, przewiercić otwór i sprawdzić ponownie. Nieraz czynność tę trzeba powtórzyć kilkakrotnie, nim uda się wykonać otwór we właściwem położeniu.

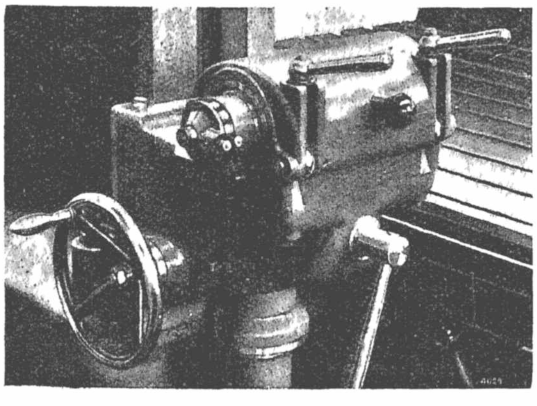


Rys. 2. Bramowa wiertarka dokładna f. Société Genevoise (SIP), typ MP-6B z wrzecionem pionowem i poziomem oraz okularem do ustawiania poziomego wytaczadła.
Na stole maszyny jest ustawiony płaski stół pomiarowy.
Pomiar przesunięć stołu i głowic wiertarskich odbywa się zapomocą śrub mikrometrycznych.

Metoda ta jest nie mniej uciążliwa od poprzedniej, a oprócz tego wymaga posiadania dużej ilości trzpieni do sprawdzania odległości otworów, których średnice zmieniają się po każdem przewierceniu.

Chcąc uprościć i ułatwić proces rozstawiania otworów, starano się go upodobnić do metod traserskich, przez obranie układu osi spółrzędnych, od których byłyby odmierzane wszystkie odległości. Kierunki osi wyznaczają nam prostopadłe do siebie ruchy stołu maszyny, za początek układu może być obrany dowolny punkt, np. ślad osi wrzeciona na powierzchni stołu przy jego krańcowem położeniu, lub też innem położeniu, określonem nieruchomemi zderzakami, od których byłyby odmierzane przesunięcia stołu. Mając na maszynie obrany układ osi spółrzędnych, musimy obrabiany przedmiot umocować na stole w taki sposób, aby jego osie były równoległe do obranych. Następną czynnością, poprzedzającą wiercenie, jest określenie wzajemnego położenia osi spółrzędnych obu układów.

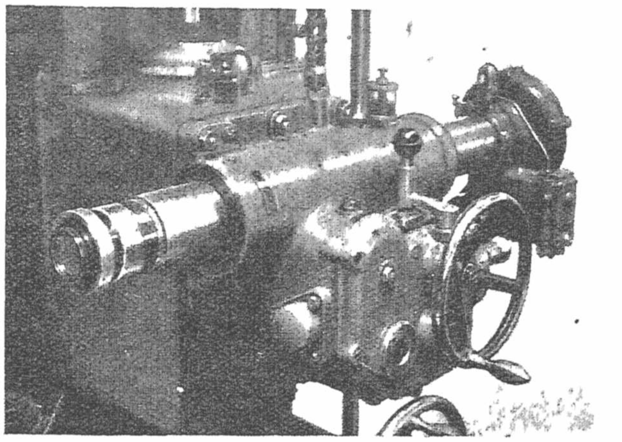
Sposób ten jest najprostszy i daje się zastosować na każdej frezarce. Niedokładności jego wynikają w głównej mierze z niedokładności samej maszyny, do których wypada zaliczyć przedewszystkiem wzajemną nieprostopadłość prowadnic stołu, nieprostopadłość osi wrzeciona do powierzchni stołu, luzy we wrzecionie i prowadnicach stołu. Pozatem błędy powstają przy odmierzaniu przesunięć stołu, do czego używać musimy płytek wzorcowych i mikromierzy drążkowych. Dokładność pomiarów można powiększyć przez dodatkowe zastosowanie czujników, gdyż wtedy nie potrzeba polegać na czuciu, które jest specjalnie zawodne przy pomiarach wielkości znacznie się różniących. Dokładność pomiaru przesunięć stołu ze zderzakami stałemi lub ruchomemi (czujniki) nie zależy od organów przesuwających stół, a tylko od przyrządów użytych do pomiaru. Charakter narzędzi pomiarowych, przydatnych do tego celu, jest tego rodzaju, że dokładność pomiaru zależy od wielkości mierzonego przesunięcia.



Rys. 3. Podtrzymka z okularem urządzenia optycznego do ustawiania głowicy poziomej maszyny MP-6B

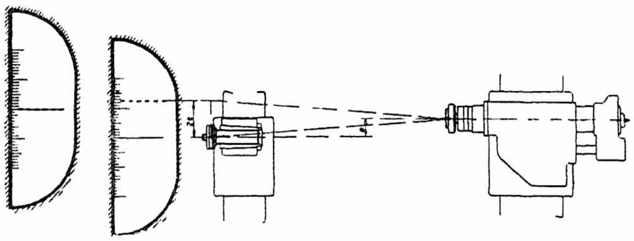
Zalety ostatnio opisanej metody w praktyce znalazły pełne potwierdzenie, to też po pewnem zmodyfikowaniu została ona zastosowana we wszystkich wiertarkach, przeznaczonych do wiercenia przyrządów.

Bez żadnych zasadniczych zmian znajdujemy ją w wiertarce firmy Pratt - Whitney, która swego czasu cieszyła się zasłużonem uznaniem. Pomiar przesunięć stołu odbywa się na tej maszynie przy



Rys. 4. Głowica pozioma masz MP-6B z założonym objektywem do centrowania okularu.

pomocy czujników, płytek wzorcowych i mikromierzy drążkowych. Załączona fotografja (rys. 1) uwidocznia tę maszynę, budowaną dotychczas w niezmienionej postaci, choć jest już nieco przestarzała i nie może wytrzymać porównania pod względem wydajności, a nawet dokładności, z innemi, nowszemi konstrukcjami tego rodzaju.



Rys. 5 Schemat urządzenia optycznego do ustawiania podtrzymki wedł. poziomego wrzeciona masz MP-6B.

Dobra wiertarka do przyrządów powinna być bardzo dokładna, szybka w działaniu i trwała, to jest nie powinna ulegać szybkiemu zużyciu i tracić z biegiem czasu pierwotnej dokładności.

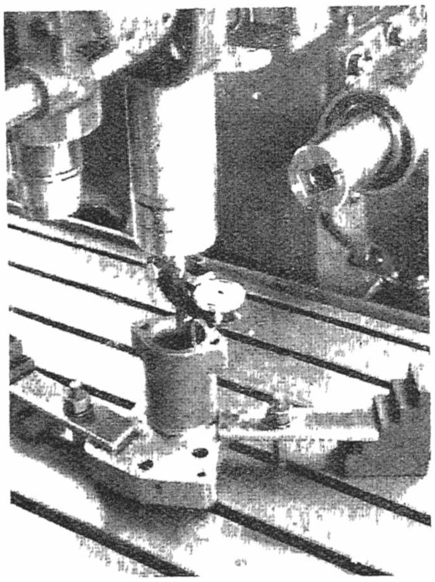
Aby sprostać tym warunkom, stojak maszyny musi być sztywny, aby nie ulegał drganiom i odkształceniom. Zwykle maszyna bywa oparta na trzech regulowanych podporach, gdyż to ułatwia ustawianie maszyny w poziomie i chroni ją przed działaniem zmiennych, nie dających się przewidzieć naprężeń, jakie mogłyby występować w razie związania jej z fundamentem.

Stół roboczy maszyny również nie może być narażony na jakiekolwiek odkształcenia, dlatego nawet w krańcowych położeniach nie powinien wychodzić poza prowadnice łoża. Śruby mikrometryczne, wrzeciona i inne ważne elementy pomiarowe oraz napędowe powinny być tak silne, aby w czasie ruchu nie ulegały odkształceniom i drganiom.

Nic dziwnego, że wiertarki do przyrządów są znacznie cięższe niż inne obrabiarki o podobnej mocy lub wymiarach. Dość tu nadmienić, że ciężar ich, zależnie od wymiarów stołu roboczego, waha się w granicach od 3 000 do prawie 7 000 kg, przy

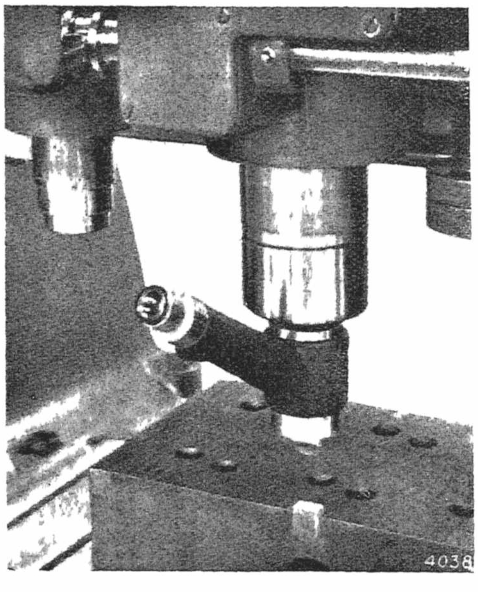
mocy napędowej nie przekraczającej zazwyczaj 4 KM.

Wiertarki do przyrządów budowane są jako maszyny pionowe, ale w dwóch różnych układach. Firmy Pratt-Whitney i Herbert Lindner wybrały



Rys. 6 Środkowanie wrzeciona podł otworu w przedmiocie przy pomocy czujnika (SIP)

układ kolumnowy, tańszy i wygodniejszy ze względu na dobry dostęp do obrabianego przedmiotu. Układ bramowy, spotykany w maszynach Hausera i Société Genevoise, jest lepszy dla dużych wiertarek, gdyż zapewnia większy wysięg wrzeciona i pozwala na zastosowanie dodatkowej poziomej głowicy z okularem do podparcia wytaczadła.

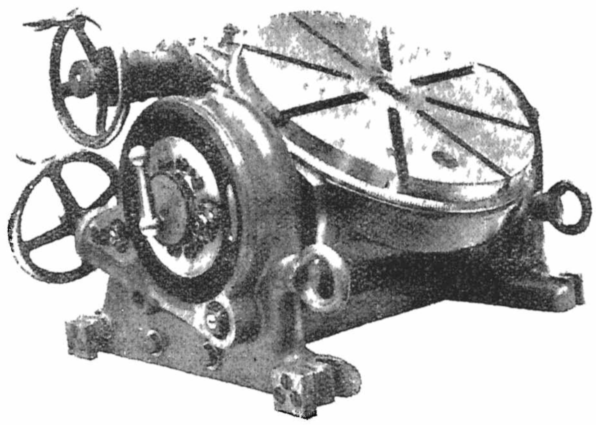


Rys 7. Ustawianie osi wrzeciona podł krawędzi przedmiotu przy pomocy mikroskopu i specjalnego kątownika (SIP).

Na wzmiankę zasługuje jeszcze ciekawa i oryginalna wirtarka okularowa firmy Herbert Lindner. Teoretycznie pomysł taki ma dużo zalet, jeśli chodzi o wiercenie przyrządów ze skośnemi otworami, praktycznego znaczenia jednak mieć on nie może, gdyż jest skomplikowany i kosztowny, a daje się zastąpić w tańszy i wygodniejszy sposób.

Główna wada maszyny Pratt-Whitney wynika z konieczności posiłkowania się płytkami wzorcowemi, mikromierzami i t. d., co powoduje zbyt dużą stratę czasu i daje okazję do pomyłek. Chcąc uniknąć tej wady, nowe maszyny zostały zaopatrzone w śruby mikrometryczne, służące do przesuwania stołu i do pomiaru przesunięć, wskutek czego odpadł szereg uciążliwych czynności. Obie śruby, dające przesunięcia w dwu prostopadłych kierunkach, są zaopatrzone w listwy korekcyjne, kompensujące na skali odczytowej błędy wykonania śrub. W ten sposób czas niezbędny do ustawienia wrzeciona w nowem położeniu został skrócony do minimum.

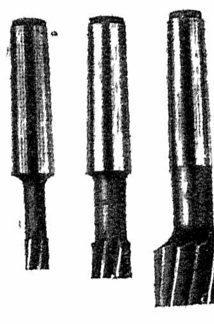
Dalszą, jeszcze większą oszczędność na czasie roboczym uzyskano przez zastosowanie nowych metod wykonywania otworów. Dotychczasowe sposoby polegały na wytaczaniu otworów nożykiem, co rzecz prosta zabierało dużo czasu, na nowoczesnych zaś maszynach robi się to krótkim, sztywnym i bardzo dokładnym rozwiertakiem, który zaopatrzony jest w czołowe krawędzie tnące i



Rys. 8 Pochylny stół obrotowy (SIP).

boczne cylindryczne rąbki do prowadzenia go w otworze. Rozwiertak taki, osadzony w sztywnem i dokładnem wrzecionie, po wywierceniu otworu nieco cieńszem wiertłem, wykańcza otwór na miarę i nie zbacza z osi.

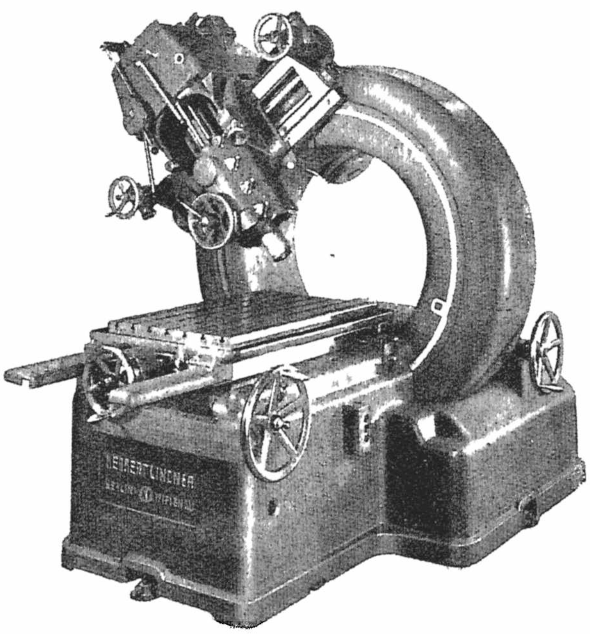
Do wyposażenia maszyny należy zwykle okrągły stół podziałowy, używany do rozstawiania otworów na obwodzie koła. Przy wierceniu przyrządów z otworami wzajemnie prostopadłemi lub skośnemi wielkie usługi oddaje pochylny stół obrotowy, gdyż umożliwia dokładny podział kątowy w dwu prostopadłych do siebie płaszczyznach. Stół taki jest nieodzowny przy wielu robotach, ale niewystarczający przy obróbce dużych przyrządów.



Rys. 9. Czołowe rozwiertaki do wykańczania na miarę otworów wywierconych wiertłem.

Aby ułatwić wykonanie przyrządów wiertarskich do karterów silników samochodowych i lotniczych, skrzynek biegów i innych, które muszą

posiadać otwory o osiach prostopadłych i ze względu na swe wymiary nie mogą być założone na pochylny stół, firma Société Genevoise zaopatrzyła swą maszynę MP-6-B w dodatkową głowicę z poziomem wrzecionem.



Rys 10 Okularowa wiertarka f Herbert Lindner
Do pomiaru i przesuwania stołu i głowicy zastosowano śruby mikrometryczne

Jak widać z załączonego rys. 2, głowica ta jest zmontowana na jednym z bocznych stojaków, na drugim zaś umocowana jest podtrzymka, podpierająca wytaczadło, gdy się niem posiłkujemy. Głowica z wrzecionem może być podnoszona i opuszczana na żądaną wysokość, przyczem stale jest zachowana ścisła równoległość wrzeciona do stołu maszyny; do podnoszenia głowicy służy śruba mikrometryczna z podziałką do odczytania odległości wrzeciona od powierzchni stołu. Do ustawienia podtrzymki na wysokości wrzeciona zastosowano specjalne urządzenie optyczne. Składa się ono z objektywu o zwierciadlanej powierzchni tylnej, wkładanego do stożkowego gniazda wrzeciona głowicy, oraz z okularu, wkładanego do gniazda podtrzymki. Przerywana linja, nacięta na ogniskowej płytce okularu, pozwala stwierdzić na skali okularu, odbijającej się w zwierciadle objektywu, czy osie podtrzymki i wrzeciona są na jednym poziomie (rys. 5).

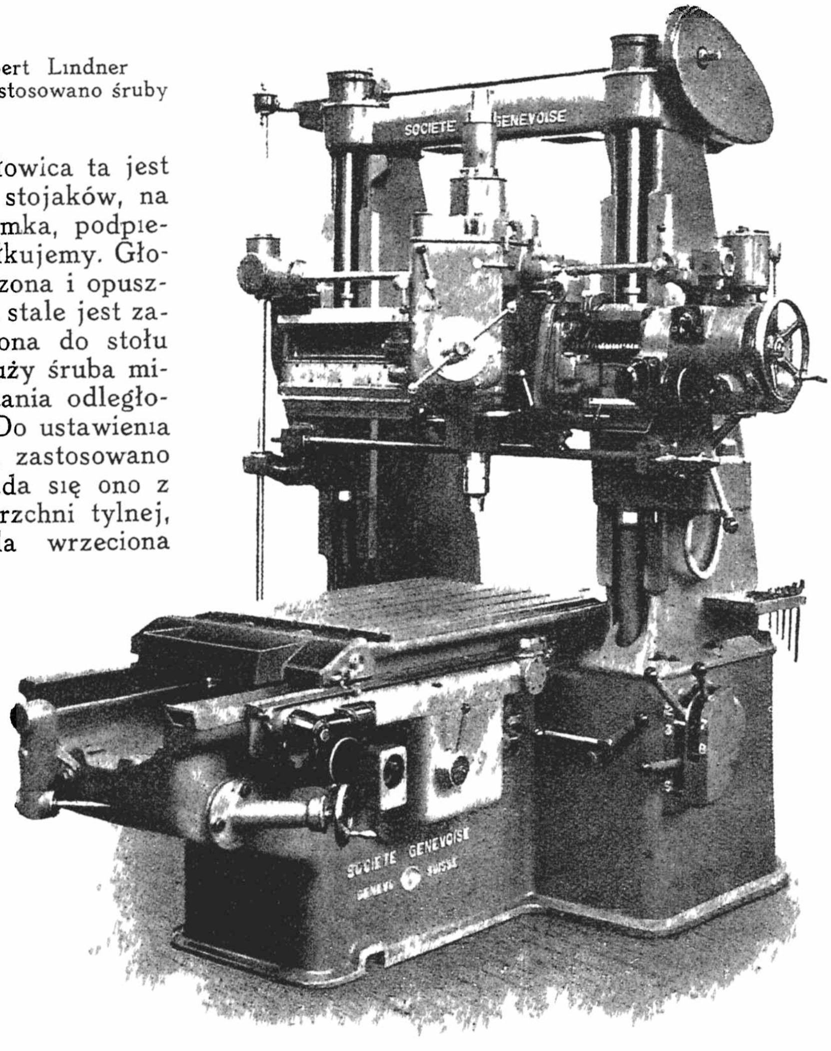
Maszyny do wytaczania przyrządów są wykonywane z wielką precyzją i starannością, właściwą przyrządom pomiarowym, to też dają możność obróbki trudnych i skomplikowanych przyrządów w stosunkowo krótkim czasie, z dokładnością zazwyczaj zupełnie wystarczającą.

Gwarancje fabryczne określają granicę błędów dla przesunięć stołu i wrzeciona na $\pm$ 0,01 mm i $\pm$ 0,02 mm dla rozstawienia wywierconych otworów. Próby odbiorcze zwykle potwierdzają gwarantowane cyfry.

Bezpośredni pomiar przy pomocy śruby mikrometrycznej, przesuwającej stół, jest prostszy i bezwątpienia lepszy, bo szybszy, od pośredniego przy użyciu klocków i mikromierzy, ale traci z biegiem czasu na dokładności wskutek zużywania się śruby, i to jest jego wadą. Nie można też pominąć wpływu, jaki mają na pomiar sprężyste odkształcenia śruby, zależne od położenia i obciążenia stołu, od ilości i lepkości smaru na prowadnicach stołu. Mimo powiększenia wymiarów, nie można uniknąć wycierania się śrub i spadku dokładności, a zmiana listew korekcyjnych jest operacją kosztowną i wymagającą dłuższego postoju maszyny.

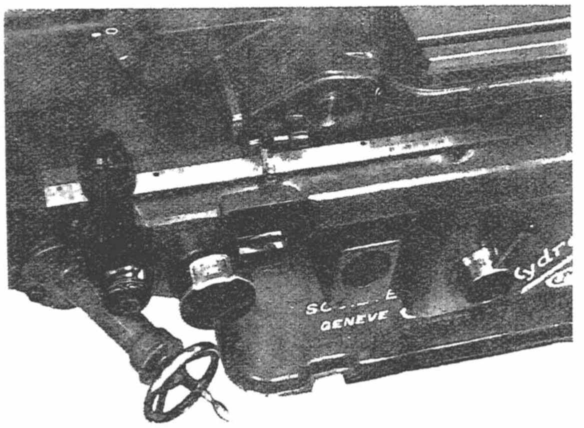
Dlatego to niektóre fabryki, jak Pratt-Whitney, nie zdecydowały się na zastosowanie śrub mikrometrycznych. Z tych też powodów poszukiwano takich rozwiązań, któreby były pozbawione wad, charakterystycznych dla obu systemów

Wiertarki wypuszczone ostatnio na rynek przez firmy Société Genevoise i Herbert Lindner świadczą o tem, że poszukiwania te dały dobre wyniki Nowe te maszyny są oparte na zupełnie innych zasadach działania, są pewnego rodzaju rewelacją i dlatego zasługują na bliższe poznanie.



Rys 11 „Hydroptic" — najnowsza optyczna wiertarka dokładna fabr. Société Genevoise.

Zastosowano w nich szereg ulepszeń, zainstalowano ciekawe urządzenia elektryczne, zastosowano napęd hydrauliczny i t. d., istotną jednak nowością są w nich urządzenia pomiarowe, to też w dalszym ciągu głównie o nich będzie mowa



Rys 12 Mikroskop w pozycji roboczej na wiertarce „Hydroptic".
Okular jest zakryty, gdy mikroskop obrocimy o 90 w prawo (por. ten szczegół na rys 11

Nowe wiertarki Herberta Lindnera i Société Genevoise zasługują na miano optycznych, gdyż pomiar przesunięć stołu odbywa się przy pomocy wzorca i urządzenia optycznego. Mechanizmy przesuwające stół, bądź też głowicę wrzecionową, straciły znaczenie urządzeń mierniczych i służą wyłącznie do transportu, nie mając żadnego wpływu na dokładność pomiaru, dzięki czemu na maszynach tych można wykonywać roboty frezarskie bez żadnego dla nich uszczerbku. Jest to dodatkowa niezmiernie cenna zalet tych maszyn.

Pomysły, na jakich oparte zostały urządzenia pomiarowe w obu wspomnianych maszynach, są różne; dlatego omówimy je oddzielnie w tej kolejności, w jakiej ukazały się na rynku.

Firma Société Genevoise ochrzciła swą nową maszynę mianem „Hydroptic", chcąc w ten sposób podkreślić fakt zastosowania hydraulicznego napędu stołu i optycznego urządzenia pomiarowego.

Hydroptic, tak jak i inne modele wiertarek tej firmy, ma układ bramowy. Przewidując zgóry możność wykonywania robót frezarskich, zastosowano bezstopniową regulację posuwów w granicach od 5 do 125 mm/min, oraz posuwy szybkie, dochodzące do 2 000 mm/min, używane do jałowego przesuwania stołu.

Wymiary stołu roboczego wynoszą 1 000 × 706 mm, całkowity przesuw podłużny 950 mm; największa odległość końca wrzeciona od powierzchni stołu 700 m, ruch pionowy belki 500 mm, a wrzeciona w głowicy 250 mm.

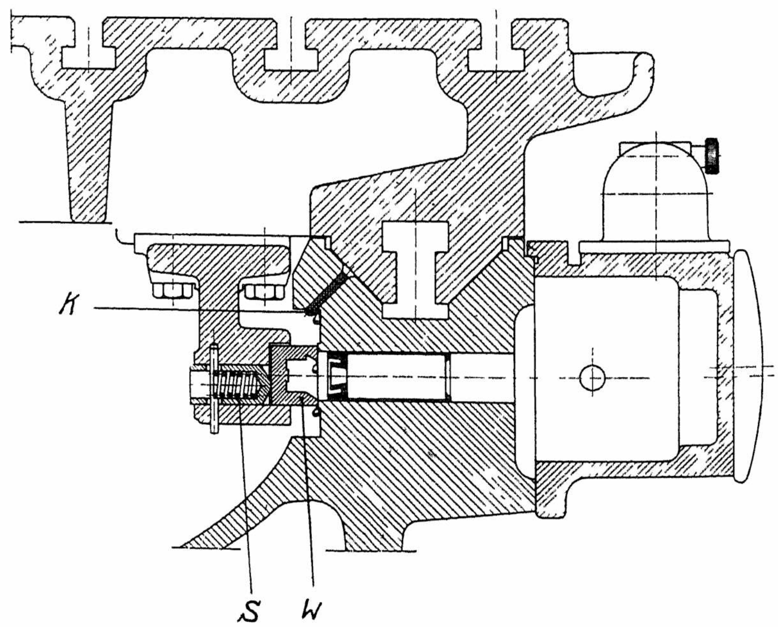
Do podnoszenia i opuszczania belki z głowicą wiertarską zastosowano napęd elektryczny, automatycznie wyłączany po dojściu do krańcowego położenia. Blokowanie odbywa się przy pomocy jednej dźwigni. Do robót frezarskich przewidziano mechaniczne posuwy głowicy wzdłuż belki, ze zderzakami wyłączającemi. Szybkie przesuwanie odbywa się ręcznie przy pomocy śruby o dużym skoku, do dokładnego nastawiania służy oddzielne urządzenie.

Wrzeciono robocze maszyny posiada 18 różnych szybkości w granicach od 40 do 1 250 obr/min oraz 6 posuwów mechanicznych od 0,04 do 0,25 mm obr; oprócz tego są jeszcze dwa posuwy ręczne: jeden szybki, drugi powolny. Dzięki zastosowaniu specjalnego urządzenia zderzakowego, można nastawić posuw na określoną głębokość, po której osiągnięciu nastąpi samoczynne wyłączenie. Do odczytywania głębokości wywierconego otworu służy oddzielna skala, której brak dawał się odczuwać w poprzednich modelach.

Sposób zamocowania narzędzi został znacznie uproszczony i ułatwiony, przyczyniając się do skrócenia czasów roboczych.

Kończąc na tem opis maszyny i zastosowanych w niej ulepszeń mechanicznych, przechodzimy do omówienia urządzeń pomiarowych.

Wraz ze stołem, względnie z głowicą maszyny porusza się przymocowany do niej wzorzec z dokładną podziałką, na której odczytujemy przesunięcia, posiłkując się mikroskopami, wbudowanemi w maszynę. Na załączonym rys. 13 pokazany jest sposób przymocowania wzorca do stołu maszyny. Wzorzec *W* ma kształt korytka, na którego dnie znajduje się wypolerowana powierzchnia z bardzo dokładną milimetrową podziałką, naciętą djamentem. Sprężyny *S* dociskają wzorzec do gładko obrobionej powierzchni łoża, po której spływa oliwa dostarczana przez knot *K*, uszczelniając styk i zabezpieczając skalę przed zakurzeniem i wpływami atmosferycznemi. Umieszczenie wzorca pod stołem maszyny wyłącza jakiekolwiek uszkodzenia mechaniczne. Przy dowolnem położeniu stołu przynajmniej jedna kreska podziałki wzorca jest widoczna w polu widzenia mikroskopu, oprócz tego widoczna jest także przerywana linja *H* (rys. 14), nacięta na płytce szklanej, którą można przesuwać przy pomocy specjalnego



Rys 13 Sposob umocowania wzorca na masz „Hydroptic"

mikromierza, wskazującego wielkość przesunięcia z dokładnością do 0,001 mm.

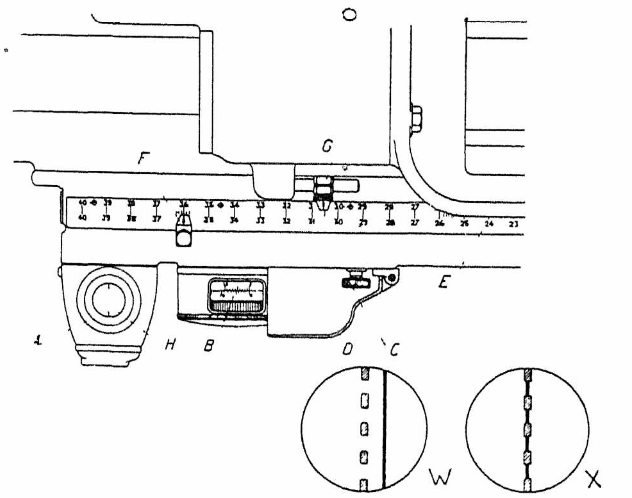
Płytkę szklaną można także przesuwać posiłkując się śrubką *C*, która działa niezależnie od mikromierza i umożliwia dzięki temu ustawienie skali mikromierza na zero oraz następne przesunięcie płytki w polu widzenia mikroskopu aż do pokrycia się przerywanej kreski z podziałką skali, jak to wyjaśnia rysunek 14, *X*.

Opisane tu urządzenie daje możność odczytywania przesunięć wyrażonych w ułamkach milimetra, to też musiało być uzupełnione dodatkową skalą do odmierzania całych milimetrów. Skala ta, o normalnej dokładności, widoczna na rys. 12 i 14, jest przymocowana do łoża maszyny.

Przyrządy pomiarowe stołu i suportu głowicy wiertarskiej są zupełnie podobne. Sposób posiłkowania się niemi najlepiej wyjaśni przykład.

Po ustawieniu i zamocowaniu przedmiotu na stole maszyny, obieramy sobie na nim punkt wyjściowy, na który naprowadzamy oś wrzeciona, przesuwając stół i suport z głowicą. Następnie wskaźnik ruchomy *G* ustawiamy na najbliższą pełną cyfrę na podziałce *E*, bębenek zaś mikromierza — na zero, poczem śrubką *C* przesuwamy płytkę szklaną póty, aż w objektywie mikroskopu linja pełna pokryje się z kreskowaną. Podczas następnych czynności, aż do ukończenia całej roboty, nie można więcej poruszać śrubki *C*, dlatego też osłania się ją pokrywą *D*, pod którą można także schować okular mikroskopu, umocowanego wahadłowo w łożu maszyny.

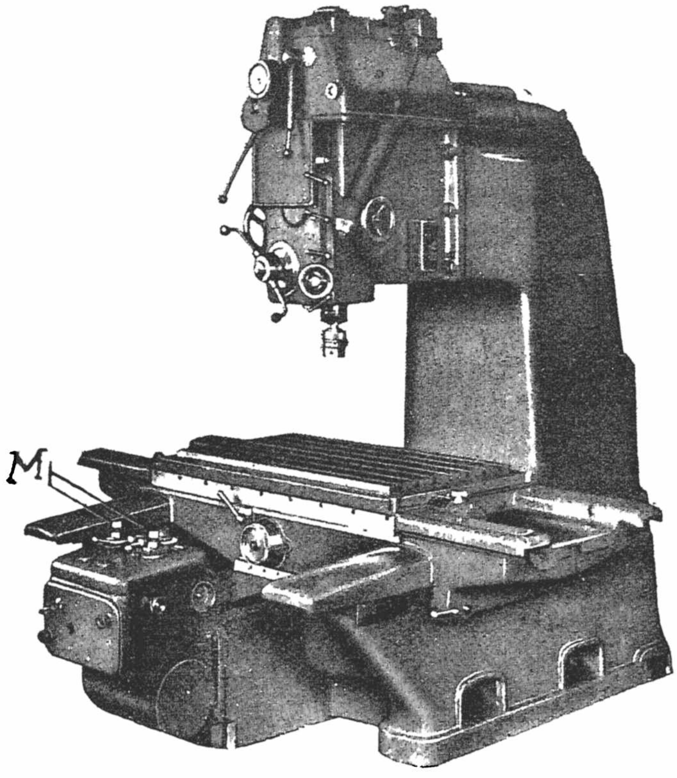
Przypuśćmy, że wskaźnik *G* został nastawiony na 200, a stół ma być przesunięty o 151,692 mm. Dla pamięci ustawiamy pomocniczy wskaźnik *F* na skali *E* między wymiarem 351 i 352, a bębenek mikromierza na 0,692, następnie szybkim posuwem hydraulicznym przesuwamy stół aż wskaźnik *G*



Rys. 14. Skala zewnętrzna przy łozu maszyny „Hydropitc", mikroskop i bębenek do przesuwania płytki szklanej w mikroskopie.
W i *X* — obraz kreski w mikroskopie.

znjdzie się w pobliżu wymiaru 351, poczem ze znacznie zmniejszoną szybkością przesuwamy stół w dalszym ciągu póty, aż w okularze mikroskopu kreskowana linja pokryje się z pełną. W wypadku, gdy posiłkując się mechanicznym posuwem nie osiągniemy żądanego położenia stołu, możemy go wyłączyć i przesunąć stół ręcznie.

Przy pomiarze odległości 2 punktów postępowanie jest nieco inne: rozpoczynamy od nastawienia osi wrzeciona na jeden z punktów, następnie sprowadzamy skalę mikromierza do zera, ustawiamy wskaźniki *G* i *F* na ten sam okrągły wymiar



Rys 15. Kolumnowa wiertarka optyczna f. Herbert Lindner, zaopatrzona w spiralny wzorzec

na skali *E*, poczem przesuwamy stół tak, aby oś wrzeciona trafiła na drugi punkt, którego odległość ma być określona. Różnica położenia wskaźników *G* i *F* daje nam odległość w całkowitych milimetrach, którą uzupełniamy przez odczyt na mikromierzu po przekręceniu bębenka aż do pokrycia się obu linij, widocznych w okularze mikroskopu.

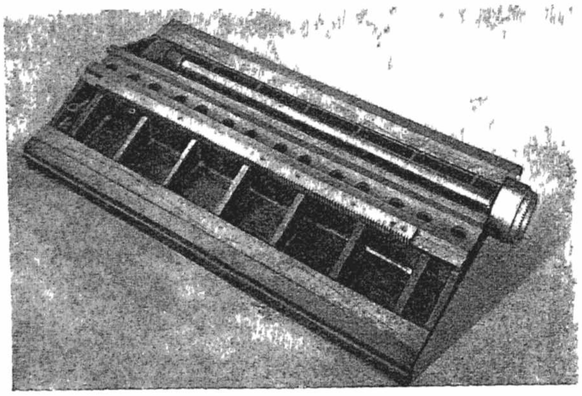
Jak widać z tego, odczyt odbywa się rzeczywiście sposobem optycznym, a elementy urządzeń pomiarowych nie ulegają zużyciu, jeśli nie brać pod uwagę zużywania się śruby mikrometrycznej w mikroskopie.

Zastosowanie kosztownych urządzeń pomiarowych miało na celu nietylko usunięcie dawniejszych niedomagań, ale i podniesienie dokładności maszyny, to też fabryka zapewnia, że błędy przesunięć stołu i głowicy w tej maszynie nie przekraczają $\pm$ 0,005 mm.

Podobne wyniki osiągnięto na optycznej wiertarce, wykonanej przez firmę Herbert Lindner, którą z kolei opiszemy.

Maszyna ta wyglądem swym przypomina pionową frezarkę o ciężkiej budowie. Stół roboczy, o powierzchni użytecznej 1 100 $\times$ 600 mm, spoczywa na masywnem łożu z krzyżowemi prowadnicami. Podłużny przesuw stołu wynosi 1 000, poprzeczny 600 mm. Głowica z wrzecionem może być przestawiana w kierunku pionowym o 500 mm, największy wysięg wrzeciona przy unieruchomionej głowicy wynosi 250 mm, najmniejsza odległość końca wrzeciona od powierzchni stołu 150, a naj-

większa 650 mm. Do napędu wrzeciona zastosowano bezstopniową przekładnię, regulowaną w granicach od 50 do 1 900 obr/min; ilość obrotów wskazuje stale specjalny licznik.



Rys. 16. Stół roboczy wiertarki Lindnera z wzorcem śrubowym.

Posuwy mechaniczne wrzeciona działają w obie strony i mogą być bezstopniowo regulowane w granicach od 0,03 do 0,18 mm/obr. Kierunek i wielkość posuwów zmienia się zapomocą kółka połączonego ze skalą.

Ciągłą regulację obrotów i posuwów osiągnięto przez zastosowanie do napędu silnika na prąd stały w połączeniu z przekładnią Heynau; w razie braku prądu stałego liczyć się trzeba z koniecznością zainstalowania specjalnej przetwornicy.

Na wiertarce Lindnera można wykonywać roboty frezarskie, bo mechanizmy napędowe stołu są tylko częściowo wykorzystane do pomiaru i nie wpływają na jego dokładność.

W skrzynce zmianowej u podstawy maszyny mieszczą się wszystkie urządzenia do sterowania silnika z przekładnią napędzającą stół w dwu prostopadłych do siebie kierunkach, liczniki przesunięć, mikroskopy do pomiaru optycznego i kółko do ręcznego ustawiania stołu.

Urządzenie pomiarowe składa się z wzorca, wykonanego w postaci wałka ze stali nierdzewiejącej o lustrzanej powierzchni, na której została nacięta djamentem linja śrubowa. Grubość tej linji wynosi zaledwie 0,01 mm, a skok — dokładnie 2 mm. Oba stoły — górny i dolny — mają oddzielne wzorce, umocowane obrotowo, ale bez luzu osiowego. Tolerancja wykonania linji śrubowej na wzorcach według danych fabrycznych wynosi $\pm$ 0,002 mm na 30 mm długości i $\pm$ 0,005 mm na jednym metrze. Linja śrubowa na wzorcu odgrywa rolę podziałki, bębenek ze skalą i nonjuszem, stanowiący zakończenie wzorca, uzupełnia wraz z mikroskopem urządzenie pomiarowe. Mikroskop jest wbudowany w skrzynkę zmianową, składa się on z objektywu z urządzeniem oświetlającem wzorzec i okular, w którym znajduje się płytka szklana z dwiema równoległemi kreskami; płytkę tę można przesuwać w kierunku poprzecznym zapomocą specjalnej śrubki.

Patrząc przez mikroskop, widzimy oprócz równoległych kresek także część linji śrubowej na wzorcu w powiększeniu 60-krotnem. Przy obracaniu wzorca linja śrubowa przesuwa się w polu widzenia, jeden pełny obrót bębenka powoduje przesunięcie o 2 mm. Przy wyjściowem położeniu linja śrubowa powinna się znajdować dokładnie pośrodku między dwiema równoległemi; położenie takie można uzyskać przez obracanie wzorca, albo przez przesunięcie płytki. Chcąc sprowadzić skalę do zera, ustawiamy bębenek na zero i przesuwamy płytkę w objektywie, aż linja śrubowa znajdzie się pośrodku między równoległemi kreskami.

Dwa identyczne urządzenia służą do pomiaru poprzecznych i podłużnych przesunięć stołu.

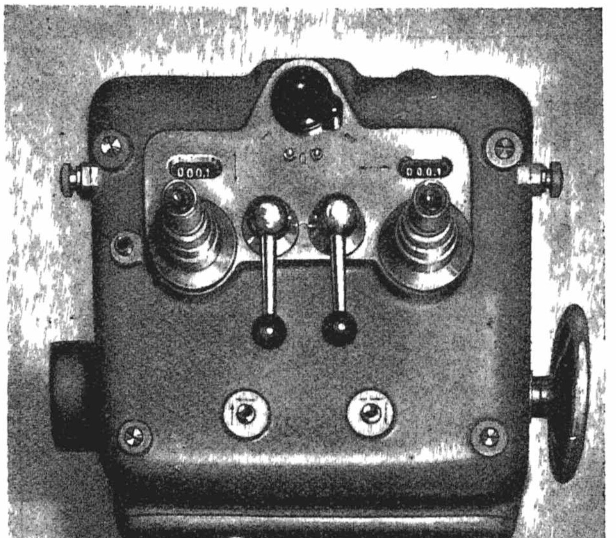
W skrzynce zmianowej mieści się 0,5-konny nawrotny silnik do napędu posuwów w obu kierunkach. Główny włącznik może być nastawiony na czas, lub na stałe, przy włączeniu na czas silnik pracuje dopóki naciskamy guzik. Zależnie od włączenia przekładni mogą być czynne oba posuwy równocześnie, lub każdy oddzielnie. Liczniki cyfrowe, widoczne na skrzynce, wskazują przesunięcia stołu w całych i pół-milimetrach, resztę odczytujemy przy pomocy urządzeń optycznych. Przez naciśnięcie guzika można w każdej chwili sprowadzić licznik do zera.

Do pomiaru przesunięć stołu służą również zewnętrzne skale, widoczne na fotografji maszyny. Oba te urządzenia wzajemnie się uzupełniają i w dużym stopniu ułatwiają pracę na wiertarce.

Przybliżone ustawienie stołu odbywa się zwykle mechanicznie z szybkością regulowaną w granicach od 40 do 360 mm/obr, ostateczne dokładne ustawienie wymaga obserwowania skali przez mikroskop i odbywa się ręcznie.

Wszystkie dźwignie i guziki do sterowania silnika, liczniki, mikroskopy i skale do odczytywania przesunięć są zgrupowane w jednem miejscu, to też obsługa maszyny jest łatwa i szybka.

Sposób posiłkowania się maszyną najlepiej wyjaśni przykład.

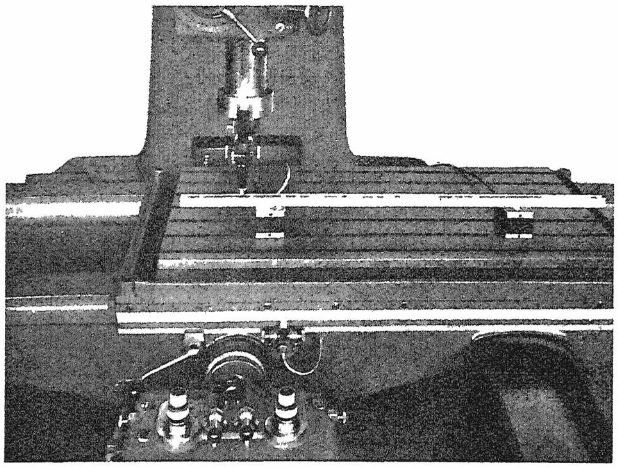


Rys. 17. Skrzynka zmianowa wiertarki optycznej Lindnera widoczne są mikroskopy i liczniki cyfrowe.

Przypuśćmy, że stół ma być przesunięty o 124,745 mm.

Przy położeniu wyjściowem śrubowa linja wzorca powinna być widoczna dokładnie pośrodku między równoległemi kreskami, jeżeli tak nie jest, — to ustawiamy bębenek na zero i przesuwamy płyt-

kę szklaną w mikroskopie, liczniki cyfrowe sprowadzamy również do zera. Ponieważ linja śrub. ma skok 2 mm, więc możemy odrazu stół przesunąć podł. wskazań licznika cyfrowego o 124 mm, aby



Rys. 18. Optyczna wiertarka Lindnera. Sprawdzanie przesunięć stołu przy pomocy mikroskopu, włożonego we wrzeciono maszyny. Na stole umocowany jest wzorzec kontrolny

potem przesunąć ręcznie o dalsze 0,745 mm; w tym celu obracamy wzorzec póty, aż linja śrubowa przesunie się w polu widzenia mikroskopu o ten wymiar, innemi słowy ustawiamy skalę bębenka na 0,745 mm, poczem przesuwamy stół tak, aby linja śrubowa zajęła środkowe położenie między równoległemi kreskami.

Jak widać, sposób posiłkowania się urządzeniami pomiarowemi na maszynie Herberta Lindnera jest łatwy, pomyłki przy ustawianiu są prawie niemożliwie. Maszynę tę można uznać za jedną z najlepszych, tembardziej, że gwarantowane przez fabrykę dokładności ustawień stołu (± 0,008 mm) i rozstawienia wykonanych na niej otworów ± 0,01 mm) są naprawdę bardzo duże.

Opis optycznych urządzeń pomiarowych, zastosowanych na maszynach Société Genevoise i Herbert Lindner, nasuwa pytanie, który z tych 2 różnych systemów jest lepszy. Najprościej byłoby sądzić po wynikach cyfrowych, t. j. według gwarantowanej dokładności działania, ale opinja taka dałaby wyniki zależne nietylko od koncepcji urządzeń, ale i od możliwości technicznych danej wytwórni.

Na maszynie Hydroptic urządzenie pomiarowe składa się z wzorca o podziałce milimetrowej i mikromierza do pomiaru przesunięć płytki w mikroskopie, mamy tu zatem dwa równorzędne elementy, dwa wzorce, które decydują wspólnie o wyniku pomiaru.

W wiertarce Lindnera dokładność pomiaru zależy wyłącznie od śrubowego wzorca, gdyż wielkość przesunięć płytki w mikroskopie nie odgrywa żadnej roli.

Urządzenie pomiarowe oparte na jednym wzorcu jest prostsze i powinno być dokładniejsze. Gdyby śrubowy wzorzec był wykonany z tą samą dokładnością co płaski, to maszyna jednowzorcowa napewno dałaby wyniki lepsze.

Wyniki osiągnięte przy zastosowaniu obu systemów nie odbiegają od siebie i stawiają maszyny zaopatrzone w optyczne urządzenia pomiarowe na najwyższym poziomie precyzji, zupełnie wystarczającym dla najbardziej wymagających odbiorców.

Wiertarki optyczne mogą liczyć na powodzenie, bo dają większą dokładność, większy zakres pracy i większą trwałość urządzeń mierniczych, niż dotychczasowe maszyny.

● ● ●

Progrès réalisés dans la construction des machines à pointer

Résumé:

Ayant montré les inconvéniants des méthodes précedantes de la localisation des trous au perçage, l'auteur décrit les nouvelles machines à pointer qui permettent à exécuter ce travail d'une manière beaucoup plus rapide et précise. Il s'occupe d'abord de la machine construite par la Société Genevoise à 2 broches verticales et une horizontale et de son mécanisme optique, ainsi que de la machine de l'usine H. Lindner. Ensuite il passe aux machines plus récentes, notamment à la machine à pointer nommée „Hydroptic" (Société Genevoise) et à celle de la maison Lindner, munie aussi d'un mécanisme optique de reglage.

La description de leurs mécanismes et fonctionnement est accompagnée des données sur leur précision du travail.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Stalowe obręcze spawane do kół pojazdów ciężkich*)

Inż. J. Polkowski

Uwagi o spawaniu. — Dobór spoiwa. — Badanie spojeń. — Wnioski.

W REFERACIE jest stosowane następujące mianownictwo: spoiwo = materjał dodawany („drut", „elektrody"), materjał macierzysty = materjał przedmiotu spawanego, spoina = materjał połączenia dodany (spoiwo po przetopieniu), spojenie = układ niejednorodny, złożony z materjałów: macierzystego, przejścia i spoiny. Oznaczenie: spojenie 1045 + 2115 = materjał macierzysty, stal marki 1045, spojony spoiwem ze stali marki 2115.

Oznaczenie materjałów użyto według norm amerykańskich S. A. E.

Obręcze są wykonywane ze stali węglistej marki 1045. Materjał ten posiada następujące cechy:

*) Referat wygłoszony na IX Zjeździe Inż. Mech. Polskich.

1) Skład chemiczny: 0,4 ÷ 0,5% C, 0,15 ÷ 0,35% Si, 0,4 ÷ 0,8 Mn, 0,04% P, 0,04% S, max. P + S = 0,07%.

Z punktu widzenia spawania na uwagę zasługuje wysoka zawartość węgla.

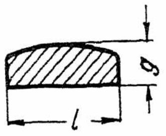
2) Własności mechaniczne [1]) (stan normalizowany):

Wytrzymałość R_r kg/mm²	Gr. płynności Q_r kg/mm²	Wydłużenie		Udarność U kg/cm²	Twardość H_B kg/mm²
		A_{10}%	A_5%		
60—(72)	≧ 35	≧ 16	≧ 19	ok. 8 — 6	≧ 170

[1]) Pręta ∅ 40 mm.

Materjał ten podczas pracy obręczy jest przedewszystkiem narażony na zgniot.

Wymiar średnicy D obręczy wynosi około 1 300 mm. Wymiary przekroju (rys. 1) w zależności od przeznaczenia są nast.:



Rys. 1.
Przekrój obręczy.

Grubość g mm	14	15	16	21
Szerokość l mm	80	150	62	60

Najtrudniejsze w spawaniu są przekroje 15 × 150 oraz 21 × 60 ze względu na maksymalne wymiary w kierunku szerokości lub grubości.

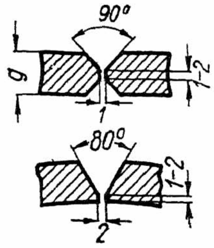
Wytwarzanie obręczy obejmuje nast. czynności:

1) Walcowanie płaskownika o określonych wymiarach przekroju i pocięcie na odcinki większe od obwodu (πD) obręczy o ok. 3%, ze względu na skurcz płaskownika przy kształtowaniu go w obręcz.
2) *Ukosowanie* na szlifierce jednego końca płaskownika.
3) Kształtowanie na gorąco obręczy.
4) Znaczenie (trasowanie) długości obwodu i obcinanie na wymiar (tlenem).
5) Ukosowanie drugiego końca.
6) Oznaczanie obręczy numerem i znaczenie linji spawania.
7) *Spawanie* płomieniem.
8) *Ulepszanie spojenia.*
9) Równanie obręczy.
10) *Badanie spojenia.*

Operacja spawania.

Obręcze są spawane płomieniem acetylenowotlenowym. Początkowo stosowano metodę „w lewo", następnie jednak, od r. 1935, wprowadzono metodę „w prawo". Za najważniejsze jej zalety są uważane: ciągłość, dostępność i szybkość spawania. Pogląd ten oczekuje obecnie na potwierdzenie w praktyce.

Krawędzie spawane ukosuje się. Przy spawaniu w lewo na X, wykonywa się kąt żłobka 90°, przy spawaniu zaś w prawo — na V — kąt żłobka 80°. Wykonanie ukosowania na V jest łatwiejsze.



Rys. 2.
Krawędzie zukosowane.

Przedmiot w miejscu spawania ogrzewa się na większej powierzchni, krawędzie łączone dogrzewa się stopniowo do temp. 600°, a następnie możliwie szybko do stanu topliwości.

Przy spawaniu w lewo miejsce spawane, w celu ułatwienia czynności, ustawia się nie poziomo, lecz pochyło wgórę.

Przy spawaniu w prawo samo spawanie odbywa się szybciej. Użycie podczas spawania pomocniczego źródła ciepła w postaci dodatkowego płomienia jest wskazane.

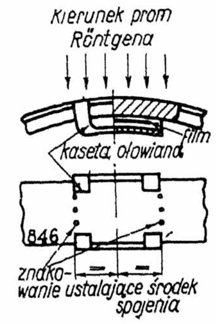
Rozchód czasu i materjałów na jedną spoinę o wym. 14 × 80 mm przy spawaniu w prawo wynosi: około 24 min, 340 l acetylenu, 375 l tlenu. Przy spawaniu w lewo rozchód czasu i gazów jest o ok. 25% wyższy, rozchód spoiwa o ok. 25% niższy (mniej na objętość spojenia X niż V).

Ulepszanie spojenia ma przebieg następujący: 1) stopniowe zagrzanie do ok. 600°, poczem 2) szybkie — do ok. 1 000°, 3) krótkie wytrzymanie w tej temperaturze, 4) kucie w zakresie ok. 1 000 — 880°, 5) studzenie na powietrzu do ok. 700°, poczem 6) powolne studzenie w ciepłym popiele.

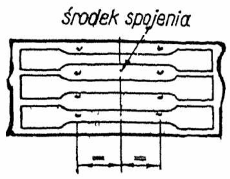
Przekuwanie odbywa się przez gładzik w kowadle — matrycy.

Wszystkie wykonane obręcze poddaje się próbom rentgenograficznym i próbom na maneżu.

Każde spojenie zostaje sfotografowane przy pomocy promieni Röntgena. Na podstawie tych zdjęć mogą być wykrywane takie wady, jak pory, żużle, pęknięcia, a nawet niedopojenia.



Rys. 3.
Schemat badania rentgenograficznego.



Rys. 4.
Próbki wytrzymałościowe wycięte ze spojenia.

Spojenie bez tych wad jest zaliczane do I klasy dobroci; z kilkoma drobnemi porami lub żużlami — do II kl.; z kilkoma żużlami lub porami średniej wielkości — do III kl. Trzecia klasa spojenia uznaje się za najniższą, którą oddaje się odbiorcy. Spoiny z nadmiernemi wadami, zaliczane do IV i V kl., zostają usunięte i ponownie wykonane (określenie środka spoiny jest ułatwione na podstawie wykonanych przed spawaniem znakowań).

Próba na maneżu polega na przetaczaniu obciążonego zestawu kołowego w ciągu 1 godz. po bruku z kostki granitowej ciosanej. Szybkość maneżowania wynosi ok. 12 km/godz.

Próby do badań wytrzymałościowych w ilości 5% pobiera się ze spojeń III kl. Spojenie uznaje się za dostateczne, o ile wytrzymałość R_r spojenia nie jest niższa od 50 kg/mm², co stanowi od 83 do 70% wytrzymałości materjału macierzystego, i o ile wydłużenie A_{10} nie jest niższe od 3%.

Dobór spoiwa.

Od spoiwa wogóle jest wymagane: 1) podobieństwo własności spojenia do własności materjału macierzystego bądź w zakresie mechanicznym (np. wytrzymałość), bądź chemicznym (np. kwasoodporność), lub obu naraz, oraz 2) niezawodność.[2]

Spoiwo należy dobierać przedewszystkiem według głównej cechy materjału macierzystego. Jest nią dla obręczy odporność na zgniot przez naklep. Cecha ta jest zależna od twardości, odporności na ścieranie i odporności na uderzenie. Wytrzymałość na rozciąganie w danym wypadku jest cechą uboczną.

[2]) Własność polegająca na jaknajmniejszej ilości braków przy przeciętnych warunkach wytwórczości (produkcji).

Podobieństwo w zakresie chemicznym nie ma tu istotnego znaczenia. Przykład: spoiwo o zawartości C — 0,32%; Ni — 1,62% w praktyce okazało się zawodne (będzie o niem mowa).

Spoina, zajmując wąski pasek, jest tylko w małym stopniu narażona na zgniot przez naklep. Może więc posiadać niższą odporność w tym kierunku.

Wychodząc z tych założeń, użyto początkowo, jako spoiwa, stali o niskiej zawartości węgla, m. 1010. Spoiwo to odznaczało się wielką niezawodnością.

Z chwilą postawienia wymagań co do zbliżonych własności mechanicznych spojenia z materjałem macierzystym, kładąc przedewszystkiem nacisk na wytrzymałość, użyto kolejno do wytwarzania obręczy następujących spoiw:

TABELA I.

Skład chem. i własności mech. spoiw.

Spoiwo, znak	Składniki. %% C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Przybliz. własn mechaniczne (stan normalizowany) Q_r kg/mm²	R_r kg/mm²	U kgm/cm²	H_B kg/mm²
2	*0,32*	0,24	0,60	0,011	0,008	1,62	0	30	60		175
3	0,07	0,14	0,34	0,015	0,012	1,86	*0,20*		47		
4	0,15	*0,04*	0,25	0,018	0,008	2,37	*0,18*				
5	0,13	0,23	0,50	0,014	0,011	1,75	0		$\leqq$55		$\leqq$ 162

Każde spoiwo zawiera domieszkę uszlachetniającą niklu dla podniesienia wartości R_r, Q_r, A i U. Spoiwo Nr. 2 wyróżnia się znaczną zawartością węgla (tylko nieco niższą od materjału macierzystego). Pozostałe spoiwa posiadają nieznaczne zawartości węgla. Spoiwo 3 i 4 — domieszkę Mo, głównie dla podniesienia U. Spoiwa 3 i 4, a w szczególności 4, posiadają małą zawartość Si, co — można było zgóry przewidywać — jest w danym wypadku okolicznością ujemną. Przed zastosowaniem każdego z tych spoiw były przeprowadzane badania: 1) własności mechanicznych i 2) budowy materjału (struktury) spojeń. Uzyskane wyniki były podstawą do wprowadzenia każdego z tych spoiw do produkcji. Badanie spoiwa Nr. 2 było pierwsze i najbardziej wszechstronne. Zawodność tego spoiwa w produkcji stała się powodem do dalszych badań: spoiw Nr. 3, potem 4 i wreszcie 5, które okazało się najlepsze.

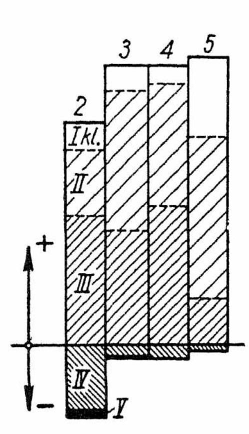
TABELA II.

Podział spojeń według jakości.

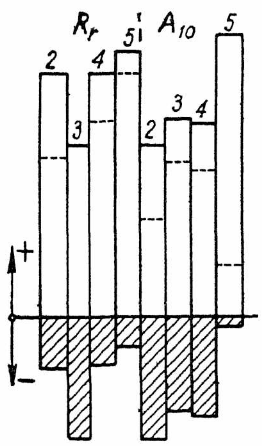
Spoiwo, znak	Ogolna ilość spojeń szt.	Jakość spojeń, %% I kl.	II kl.	III kl.	IV kl.	V kl.
2	181	8	22	*44*	*23*	2
3	106	9	47	39	4	1
4	83	6	42	47	5	0
5	380	28	*55*	15	2	0

Spojenia ze spoiwa Nr. 2 (C = 0,32; Ni = 1,62%) posiadały w 23% wady w postaci nadmiernej ilości por lub żużli i w 2% — w postaci pęknięć. Spojenia ze spoiwa Nr. 3 (C = 0,07; Ni = 1,86; Mo = 0,20%) posiadały już tylko w 4% wady w postaci nadmiernej ilości por lub żużli i 1 spojenie z pęknięciem (poprzednio spojone spoiwem Nr. 2). Spoiwo Nr. 4 (C — 0,15; Si — 0,04; Ni — 2,37; Mo — 0,18%) dało w 5% wady w postaci żużli i rysek powierzchniowych. Spojenia ze spoiwa Nr. 5 (C — 0,13; Ni — 1,75%) wykazały tylko w 2% własności niedostateczne.

Wyniki te zostały przedstawione wykreślnie na rys. 5.



Rys. 5. Wyniki klasyfikacji spojeń różnemi spoiwami wedł. badań rentgenograficznych.



Rys. 6. Klasyfikacja wytrzymałościowa spojeń III kl z różnych spoiw.

Na podstawie badań wytrzymałościowych podział spojeń III-ciej kl. dla poszczególnych spoiw przedstawia się, jak wskazuje tab. III:

TABELA III.

Podział spojeń kl. III według własności wytrzymałościowych.

Spoiwo, znak	Og. ilość zerwanych próbek, szt.	% próbek przypadających na poszczególne grupy wytrzymałości i wydłużenia $R_r < 46$*) kg/mm² (50)	$46 \leqslant R_r \leqslant 60$ (50)	$R_r > 60$	$A_{10} < 3\%$	$3 \leqslant A_{10} \leqslant 5$	$A_{10} > 5$
2	24	17 (25) (min. R_r = 39,1 kg/mm²)	54 (46)	29 (max. 65,3)	*42* (min. A_{10} 1,63%)	33	25 (max. 7,64)
3	19	42 (53) (min. 42)	58 (47) (max. 56,4)	0	32 (min. 1,87)	53	15 (max. 7,57)
4	6	16 (33) (min. 42,2)	67 (50)	17 (max. 60,2)	33 (min. 2)	50	17 (max. 5,62)
5	30	10 (26) (min. 40,2)	*83* (67)	7 (max. 1,56)	3 (min. 1,56)	17	*80* (max. 9,6)

*) Wartość graniczna, stanowiąca 70% przeciętnej — 65 kg/mm².

Wyniki badań niezawodności.

Na podstawie badań rentgenograficznych podział spojeń według klas dobroci przy zastosowaniu poszczególnych spoiw przedstawia się następująco:

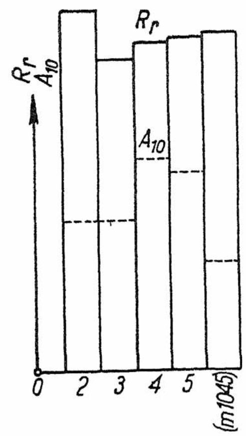
Spoiwo Nr. 5, obecnie stosowane, jest najbardziej niezawodne. W badaniach rentgenograficznych okazało się niedostateczne tylko w 2%. W badaniach wytrzymałościowych (nad spojeniami III kl.) — w 10% (względnie w 3% — jeżeli chodzi o wydłużenie).

Badania spojeń.

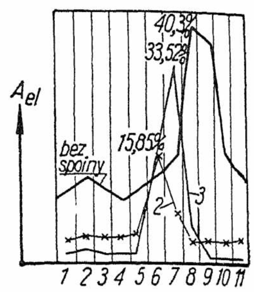
Badania spojeń objęły ich cechy następujące: wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie, twardość, udarność i strukturę.

Badania przeprowadzono na próbkach z materjału obręczowego ze spoiną pośrodku. W tym celu spawano po dwa odcinki tego materjału o wymiarach 110 $\times$ 80 $\times$ 14 odpowiedniem spoiwem z zachowaniem zwykłych warunków spawania obręczy. Wybierano zapomocą badania rentgenograficznego spojenia I kl. i pobierano z nich odpowiednie próby badawcze.

I. Do prób w y t r z y m a ł o ś c i n a r o z c i ą g a n i e użyto próbek 10-krotnych**) o przekroju 10 $\times$ 10 mm w warunkach normalnych, t. j. ok. 15°C. Wyniki wskazuje poniższe zestawienie.



Rys. 7. Wyniki wytrzymałościowych badań spojeń.



Rys. 8. Wydłużenia centymetrowych podziałek spojeń.

TABELA IV.
Wytrzymałość i wydłużenie spojeń.

Próbka spawana: Spoiwo Nr.	Znak	Q_r kg/mm²	R_r kg/mm²		A_{10} %		A_5 %		UWAGI
(stal m. 1045)	3 PB	38,0	57,3		3,7				
	3 PS		42,6		1,3				
2	17 PB	41,5	*) 60,1	(61,2)	4,72	(5,15)			27 P — wielki stopień przekucia w praktyce niemozliwy
	26 PB	40,4	60,7		3,27				
	26 PS	39,5	49,8		2,00				
	27 PB	45,8	61,7		6,54				
	22 PS	44,8	63,4		6,08				
3	34 P 1	40,6	51,7	(53)	3,27	(5,08)			
	34 P 2	41,7	45,7		1,36				
	34 P 3	40,7	54,3		6,90				
4	38 PB	41,1	56,2	(56,1)	7,36	(7,48)	10,52	(10,36)	38 P — spojona acetylenem z butli
	38 PS	40,2	56,9		8,00		10,90		
	39 PB	38,8	47,6		4,54		6,92		
	39 PS	38,7	55,1		7,10		9 65		
5	36 PB	38,0	57,7	(57)	7,17	(6,67)	10,90	(9,73)	
	36 PS	36,4	56,4		6,18		8,54		
	T 1B	42 8	60,6	(60,8)	5,82	(5,69)	9,46	(9,22)	T 1 i T 2 — spojone metodą w prawo
	T 1S	40,7	59,4		5,00		8,38		
	T 2B	45,5	62,5		5,92		9,27		
	T 2S	43,2	60.8		7,00		9,82		

*) Wartości srednie, po odrzuceniu wyników daleko odbiegających.

Wszystkie spojenia wykazały znaczne Q, zbliżone do materjału macierzystego, a R nieco niższe. Po odrzuceniu wyników daleko odbiegających i wyprowadzeniu wartości średnich nasuwają się takie wnioski: R najwyższe daje spoiwo Nr. 2, potem spoiwo Nr. 5; A_{10} najwyższe — sp. 4, potem spoiwo Nr. 5 (spojenie 1045 + 1045 wykazało niskie wartości Q i A_{10}). Stąd wynika, że spoiwo Nr. 5 wykazało optimum własności.

II. Badania w y d ł u ż e n i a miały na celu ustalenie wartości A_{10} poszczególnych części spojenia, mianowicie: materjału macierzystego, przejścia i spoiny. Wartość A_{10} nie charakteryzuje w sposób wyraźny wydłużenia samej spoiny.

Wydłużenia poszczególnych podziałek centymetrowych zerwanej próbki zmierzono przy pomocy mikroskopu, przesuwanego wzdłuż podziałki milimetrowej.

TABELA V.
Wyniki badań wydłużania spojeń.

Próbka spawana: Spoiwo Nr	Znak	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Uwagi
		Wydłużenie jednostkowe podziałek centymetrowych, %											
2	30 P1	3,85	4,50	4,40	4,05	4,60	*15,85*	7,50	3,35	3,65	3,25	3,65	Zerwanie przez spoinę na 6 podziałce. R_r=59,2; A_{10}=5,5.
3	34 P3	1,85	2,20	1,85	1,40	1,85	17,55	*33,52*	5,15	0,90	1,05	1,35	Zerwanie przez spoinę na 7 podziałce. R_r=54,3; A_{10}=6,9.
Próbka bez spoiny, m. 1045	31 P1	12,20	14,50	11,65	10,70	12,40	14,75	18,52	*40,30*	37,95	18,50	14,10	Zerwanie pomiędzy podz. 8 a 9. R_r = 65,2; A_{10} = 19,73

**) W przybliżeniu.

Z danych tych wynika, że spoina 2 jest mało ciągliwa. Udział w wydłużeniu materjału macierzystego wynosi $\frac{\Sigma A_{el}}{n} = \frac{35,3\%}{11\ \text{cm}} = 3,2\%$ (60%), a spoiny $\frac{23,35}{11} = 2,12\%$ (40%). Ze spoiwa Nr. 3 spoiny są znacznie ciągliwsze. Udział w wydłużeniu materjału macierzystego stanowi $\frac{13,6}{11} = 1,63\%$ (26%), spoiny zaś $\frac{51,07}{11} = 4,65\%$ (74%). Najwyższe wydłużenie jednostkowe 33,52% na spoinie jest bliskie do wydłużenia materjału bez spoiny, które wynosi 40,3%. Warunki wydłużenia spoiny są gorsze niż materjału jednorodnego.

III. **Badanie twardości** (w war. normalnych) dało wyniki następujące:

TABELA VI

Wyniki badań twardości spojeń.

Probka spawana		Twardość H_B	
Spoiwo Nr.	Znak	Spoina	Materjał macierzysty
4	38 P	156	179
	39 P	156	179
5	E1/1	156	170
	E1/2	163	170
	E1/3	156	170

IV. **Badanie udarności.** Karby wykonano w środku spoiny. Warunki badań — normalne. Wyniki podaje tabela poniższa.

TABELA VI

Wyniki badań udarności.

Próbka spawana		Udarność U kgm/cm²	Złom	Uwagi
Spoiwo Nr	Znak			
(Stal m. 1045)	3P	1,41	Gr. ziarnisty	
2	17P	2,31	Obw. mat. śr ziar.	
	26P	3,14	Ziarnisty	27P wielki stopień przekucia w praktyce niemozliwy
	27P	6,31	"	
3	34P1	6,42	Obw. mat śr. ziar.	
	34P2	5,03	"	
4	38P1	9,14	Mat. ziarnisty	38P spojona acetylenem z butli
	38P2	6,73	"	
	39P1	6,57	"	
	39P2	5,77	"	
5	36P2	5,60	"	
	36P2	2,31	"	
	T1B	7,47	"	T1 i T2 spojone met „w prawo"
	T1S	7,28	"	
	T2B	7,00	"	
	T2S	5,36	"	

Udarność spojenia jest zbliżona do udarności mat. macierzystego lub wyższa. Spoiny ze spoiwa 3, 4 i 5 wykazały względnie równomierne wyniki. (Spojenie 1045 + 1045 wykazało wartości najniższe).

Łącząc wyniki badań twardości i udarności oraz uwzględniając wzrost odporności na ścieranie wskutek domieszki Ni, należy wyciągnąć wniosek, że spojenie ze spoiwa Nr. 5 ma odporność na zgniot przez naklep zbliżoną do mat. macierzystego.

V. Nadto wykonano **badanie udarności w zakresie temp.** 15—800°C w celu ustalenia, czy w zakresie wyższych temperatur nie zachodzi zjawisko nadmiernej kruchości w porównaniu do materjału mac. Badanie przeprowadzono na skutek tego, że obręcz jest nasadzana na gorąco i uderzenia przy tej czynności są możliwe.

Próbki udarnościowe pobrano ze spojenia oraz z materjału jednorodnego (bez spoiny). Ogrzewano je palnikiem i łamano w chwili osiągania temperatur badania. Temperaturę mierzono przy pomocy obwodu z termoparą i galwanometrem.

Wyniki podaje poniższa tabela VIII.

TABELA VIII

Wyniki badan udarnosci spojen w wyzszych temperaturach.

Probka		Temperatura °C	Udarność U kgm cm²	Złom	Uwagi
Rodzaj	Znak				
Spawana spoiwem Nr. 2	12P1	17	3,61	Mat ziarnisty	
	12P2	150	7,03	Mat ciągliwy	
	12P3	300	5,95		Wada spawania
	20P1	370	3,70	Z pow utleniania się, złomu nie określono	Tez
	21P1	370	6,93		Złe uderzenie młotem
	13P1	400	5,56		Tez
	14P1	400	4,28	"	Wada spawania
	13P2	450	3,89	"	Tez
	14P2	450	3,67	"	"
	20P2	495	4,27	"	"
	21P2	495	4,22	"	"
	13P3	500	2,97	"	Wada spawania
	14P3	500	4,08	"	Tez i złe uderzenie
	14P4	550	4.01	"	Wada spawania
	13P5	600	20,00	"	Zły odczyt, temp na oko ~ 600°
	21P3	615	5,33	"	Wada spawania
	20P4	733	22,10	"	Pr nie złamała się
	21P4	733	15,23	"	Wada spawania
	12P5	800	12 60	"	Też
	20P5	850	16,10	"	Pr nie złamała się
	21P5	850	8,47	"	Wada spawania
Jednorodna (niespawana)	16P1	19	3,89	Mat. ziarnisty	
	22P10	15	4,93	Mat. ziarnisty	
	16P2	150	8,33	Mat. ciągl.	
	22P1	370	6,78	Z pow utlenienia się złomu nie określono	
	22P2	370	6,83	Tez	15 P6 złe uderzenie młotem
	15P6	400	8,05	"	
	15P2	450	6,42	"	
	22P3	492	4,76	"	
	22P4	495	4,58	"	
	15P3	500	4,57	"	
	15P8	500	4,65	"	
	15P4	550	7,53	"	15 P4 złe uderzenie młotem
	15P9	550	5,05	"	
	22P5	553	4,45	"	
	22P6	553	4,83	"	15P5 nie złamała się, zły odczyt, na oko 600°
	15P5	600	35,00	"	
	15P10	600	12,00	"	
	16P4	700	26,30	"	
	22P7	733	26,20	"	16P4, 22P7, 22P8, 22P9 nie złamały się
	22P8	733	26,30	"	
	16P5	800	32,30	"	
	22P9	965	17,55	"	

Spoina ze spoiwa 2 w zakresie temp. 15—850°C nadmiernej kruchości w porównaniu do mat. macierzystego nie ma. Najniższa wartość udarności spoiny występuje ok. 450°C i jest tego rzędu co i w warunkach normalnych (15° C). Przebieg krzywej udarności materjału spojonego — podobny do przebiegu krzywej materjału jednorodnego (bez spoiny).

VI **Badanie struktury materjałów spojenia.** Badaniom poddano materjał macierzysty, materjał przejścia i spoiny. Mikrofotografje wykazały budowę drobnoziarnistą wszystkich trzech miejsc badanych, złożoną z perlitu i ferrytu, oraz niewidoczną lub prawie niewidoczną granicę przejścia. Wobec tego uznano strukturę spojenia za dobrą.

Wnioski.

Na podstawie omówionych badań można wnioskować, że spojenie 1045 + Nr. 5 jest najlepsze. Odznacza się ono dobremi, albo dostatecznemi własnościami mechanicznemi i najwyższą niezawodnością.

Pozatem można twierdzić, że przyczyną zawodności spoiwa Nr. 2 jest wysoka zawartość węgla, a spoiwa Nr. 3 i 4 — domieszka molibdenu oraz niska zawartość krzemu (szczególnie w spoiwie Nr. 4).

Rola krzemu jest ochronna. Zauważono bowiem, że spoiwo Nr. 5 daje na kąpieli stopionego metalu lekki „kożuszek", którego spoiwa Nr. 3 i 4 nie tworzą.

Molibden, posiadając wielkie powinowactwo do tlenu, może tworzyć w spoinie zanieczyszczenia w postaci tlenków, powodujących przerwy w materjale. Stwierdzono bowiem w spoinie (przedewszystkiem ze spoiwa Nr. 4) skłonność do powstawania podczas kucia rysek powierzchniowych. Jest to zresztą zjawisko charakterystyczne dla molibdenu.

Znaczna zawartość węgla w spoiwie może być przyczyną nadmiernej ilości por w spoinie.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

METALOZNAWSTWO

Wpływ kształtu próbki, sposobu zamocowania, szybkości obciążania oraz rodzaju maszyny na położenie górnej i dolnej granicy płynności stali.

Trudności dokładnego określania granicy płynności skłoniły Niemiecki Związek Badania Materjałów do wyjaśnienia czynników, które mają znaczenie przy wyznaczaniu tej granicy. Badania były przeprowadzone przez 4 stacje doświadczalne na kilku różnych typach maszyn.

Pierwsze próby dotyczyły próbek cylindrycznych o średnicy 20 mm ze stożkiem przejściowym o długości 55 mm, sprzyjającym powstawaniu możliwie dużych różnic między górną a dolną granicą płynności.

Jako materjał do badań wzięto kruppowskie miękkie żelazo WW i średnio twardą stal węglistą A 50 o zawartości 0,25% C, normalnie wyżarzone.

Z prób z żelazem miękkiem wynika, że wpływ maszyny na położenie dolnej pranicy płynności jest słaby, podczas gdy na położenie górnej granicy jest bardzo duży. Jednak nawet maszyny tego samego typu nie zachowują się jednakowo, gdyż grają tu rolę wpływy zewnętrzne, jak np. wstrząśnienia (silnik elektryczny i pompa w bezpośredniej bliskości maszyny, zbyt długi wał napędowy od silnika i t. p.).

Wydaje się, że szybkość obciążania nie wpływa w sposób wyraźny na dolną granicę płynności, podczas gdy górna granica przy dużej szybkości obciążania zostaje podwyższona. Naprzykład, przy wzroście szybkości obciążania od 1,1 do 9,4 kg/mm²sek, na 50-tonnowej maszynie f. Mohr-Federhaff z napędem hydraulicznym i manometrem rtęciowym, górna granica płynności wzrosła z 32,2 do 37,9 km/mm², podczas gdy dolna granica nie uległa wyraźnej zmianie, wobec czego rozpiętość między granicami wzrosła z 9,6 na 16,4 kg/mm².

Stoczenie na próbce stożka przejściowego do główki wywołuje zmniejszenie rozpiętości między granicami płynności; słabiej w tym kierunku działa wybicie punktakiem wgłębień dla oznaczenia długości pomiarowej, a także postukiwanie w próbkę podczas obciążenia. Przy badaniu na 50-tonnowej maszynie Amsler'a z napędem od akumulatora i manometrem wahadłowym, rozpiętość między granicami płynności wahała się między 6,4 a 12,8 kg/mm². Próbka postukiwana dała rozpiętość między granicami płynności 7,3 kg/mm², próbka z oznaczoną punktakiem długością pomiarową — 4,2 kg/mm². Na innej maszynie tegoż typu, gdy rozpiętość między granicami wynosiła od 9,8 do 12,0 kg/mm², przez stoczenie stożka przejściowego uzyskano różnicę granic 2,9 kg/mm².

Stosunek górnej granicy płynności do wytrzymałości na rozciąganie dość często dochodzi do 100% lub trochę powyżej, w jednym zaś wypadku osiągnął aż 112% (masz. Mohr-Federhaff przy szybkości obciążania 9,4 kg/mm²sek).

Próby ze stalą A 50 wykazują niższą rozpiętość między granicami płynności, niż dla żelaza miękkiego WW. Stosunek górnej granicy płynności do wytrzymałości na rozciąganie nie przekraczał nigdy 84%. Wielkość rozpiętości między granicami płynności, również i w tym materjale, jest w dużym stopniu zależna nietylko od typu maszyny, ale i od specjalnych warunków (np. od napędu maszyny). Jednak i tu mamy wpływ szybkości obciążania na zwiększenie tej rozpiętości. Naprzykład przy badaniu na 50-tonnowej maszynie Pohlmeyer'a z napędem od akumulatora i dynamometrem wahadłowym przy wzroście szybkości obciążania od 0,5 do 4,7 kg/mm²sek górna granica płynności wzrosła z 31,8 na 37,9 kg/mm², a rozpiętość między granicami z około 3,7 na 7,7 kg/mm².

Dalsza grupa prób dotyczyła próbek prostokątkątnych. Pierwszy szereg prób obejmował próbki z miękkiego żelaza WW o przekroju 18 × 18 mm i 34 × 9 mm. Przejście do główki długości 15 mm.

Próby z żelazem miękkiem wskazują, że rozpiętość między granicami płynności przy uchwytach gwintowych jest większa, niż przy uchwytach o szczękach klinowych, dla pierwszych wynosi ona od 2 do 2,5 kg/mm², dla drugich 0,2 do 1,5 kg/mm², przy szybkości obciążania 1 kg/mm²sek. Również zamocowanie w uchwytach gwintowych daje wyższe wartości górnej granicy płynności, niż zamocowanie w uchwytach o szczękach klinowych. Różnica wartości górnej granicy płynności, dolnej granicy płynności i wytrzymałości na rozciąganie między próbką płaską a kwadratową jest mniejsza przy zamocowaniu gwintowem, niż szczękowem. Dla obu rodzajów zamocowań próbka kwadratowa daje wyższe wartości.

Przy zwiększającej się szybkości obciążania występuje w wielu wypadkach podwyższenie wartości górnej granicy płynności, dolna zaś granica i wytrzymałość pozostają niezmienione, bądź wykazują również pewien wzrost z rosnącą szybkością. Największa rozpiętość między granicami płynności wynosiła 4 kg/mm² dla próbki kwadratowej, 2,5 kg/mm² dla prostokątnej o stosunku boków 1 : 4, przy szybkości obciążania 0,5 do 0,6 kg/mm²sek. Przez użycie więc próbki o stosunku boków 1 : 4 możemy w sposób wyraźny obniżyć wyskok górnej granicy płynności.

Streszczając, można powiedzieć, że próbki o prze-

kroju kołowym ze stożkiem przejściowym z kruppowskiego miękkiego żelaza i średnio twardej stali wykazują wyraźny wpływ typu maszyny na położenie górnej granicy płynności, podczas gdy na dolną granicę wpływ ten jest słaby. Przy próbkach prostokątnych ze stali St. 50 (z domieszką chromu i miedzi, o wytrzym. 50 kg/mm², wyżarzonej w 850° i chłodzonej w piecu) wpływ typu maszyny na górną i dolną granicę płynności jest bądź żaden, bądź słaby.

Wpływ szybkości obciążania na położenie górnej i dolnej granicy płynności nie wypływa jednoznacznie ze wszystkich prób. W ogólności z rosnącą szybkością obciążania górna granica się podwyższa, podczas gdy dolna granica pozostaje bez zmiany, lub podwyższa się tylko słabo.

Przez użycie próbek prostokątnych, o stosunku boków 1 : 4, rozpiętość między górną i dolną granicą płynności daje się obniżyć w stopniu wystarczającym do celów praktycznych.

Próbka kwadratowa daje przeważnie wyższe wartości górnej i dolnej granicy płynności, a także większą rozpiętość między granicami niż próbka płaska.

Wpływ sposobu zamocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej na położenie górnej i dolnej granicy płynności, przy próbkach prostokątnych, jest słaby. (F. Körber i A. Pomp. Mitt. K. W. Inst. f. Eisenforsch., tom XVI, zesz. 16). *J. S.*

OBRÓBKA METALI

Metalizowanie i jego zastosowanie.

Metalizowanie doznało w ostatnich latach znacznego udoskonalenia i zyskało na rozpowszechnieniu. Ważnym warunkiem wykonania tego zabiegu jest dobre przygotowanie powierzchni przeznaczonej do metalizowania. Najlepiej nadać jej szorstkość zapomocą piaszczarki, poczem poddać metalizowaniu nie później niż w ciągu 24 godz., ażeby się nie wytworzyły tymczasem zanieczyszczenia powierzchni lub nie nastąpiło jej utlenienie. Przedmioty walcowe najlepiej przygotować do metalizowania i natryskiwać zamocowane na tokarce. Wówczas napierw zdejmuje się z nich wiór o grubości 0,8 mm na każde 25 mm średnicy, następnie nacina się gwint o skoku 1 mm. Toczyć należy na sucho, by powierzchnia była szorstka. Po tem przygotowaniu zamocowuje się pistolet do natryskiwania na suporcie i przesuwa z posuwem 1,5 — 3 mm/obr. wzdłuż przedmiotu obrabianego. Przed nałożeniem każdej następnej warstwy przedmiot powinien ostygnąć.

Opisane z cytowanym artykule przykłady zastosowań metalizowania wskazują możliwości, jakie ta metoda daje. Autor przytacza mian. opis wykonania „pierścienia stalowego" na kołnierzu bębna przez natryskiwanie dwoma pistoletami na karuzelówce, dalej opis doprowadzenia wału turbiny w dławnicy do pierwotnej grubości bez jego wyjmowania, wreszcie pokrycia wnętrza rury powłoką ze stopu miedzi zapomocą wirującej dyszy, przyczem doprowadzono do dyszy kilka drutów z różnych metali.

Artykuł zawiera wskazówki co do grubości drutu, używanego do metalizowania, posuwów, stosowanych tworzyw, uzyskiwanych własności wytrzymałościowych i t. p. (Machinist, 8 czerwca 1935 r., str. 360). *C. Z.*

ORGANIZACJA I KIEROWNICTWO

Zakłócanie pracy przez hałas, wywoływany przez maszyny.

Stopień zakłócenia pracy przez hałasującą maszynę zależy w znacznej mierze od hałasów, wywoływanych przez inne maszyny, pracujące w pobliżu. Naprz. 10 maszyn do pisania, z których każda wytwarza hałas o głośności 60 fonów, razem dają wrażenie hałasu 70 fonów.*) Gdy bowiem do hałasu jednej maszyny dołącza się stuk innej, rosnący od zera do pewnej wartości maksymalnej, to z początku stuku tego nie słyszy się wcale, dopóki nie przewyższy on panującego już w danem pomieszczeniu hałasu. To też należy mieć na uwadze, że urządzeń tłumiących hałas nie potrzeba stosować do wszystkich maszyn, pracujących w pewnym lokalu, lecz trzeba najpierw zająć się maszyną najbardziej hałaśliwą i zmniejszyć rozprzestrzenianie się jej hałasu przez użycie tworzyw elastycznych.

Autor opisuje dwa rodzaje tłumików hałasu. Jeden z nich polega na zastosowaniu podkładki pod maszynę, przyczem drgania pochłaniają sprężyny, a hałasy powstrzymuje mniej sprężysta masa. Im niższa jest częstotliwość drgań wytworzonych, tem miększe powinny być sprężyny i tem trudniej stłumić hałas. Artykuł zawiera wzory, służące do ustalenia właściwych wymiarów tłumika. (Génie Civ. 27 lipca 1935 r., str. 85).

SAMOCHODNICTWO

Raid międzynarodowy przy użyciu paliw zastępczych.

W dn. 25 czerwca — 16 lipca r. b. odbył się IX-ty z kolei międzynarodowy raid samochodowy, mający na celu zbadanie stanu zastosowań paliw zastępczych, a więc innych niż benzyna, w samochodownictwie. Trasa raidu była następująca: Rzym — Florencja — Padwa — Wenecja — Werona — Brescia — Medjolan — Turyn — Grenoble — Lyon — Besançon — Nancy — Luxembourg — Bruksela — Cambrai — Rouen — Le Mans — Paryż; jej długość wynosiła ok. 2750 km.

Już raid poprzedni, z r. 1934, dał wyniki interesujące, które pozwoliły sformułować opinję dodatnią o paliwach zastępczych, zarówno ciekłych, jak i stałych i gazowych. W szczególności pierwsze zasługiwały na wyróżnienie, jako odznaczające się wysokiemi własnościami antydetonacyjnemi, co pozwala na większy stopień sprężenia niż przy użyciu benzyny, a więc daje wyższą sprawność, kompensującą niższą wartość opałową; jedynie zastosowanie oleju gazowego do silników o wtrysku bezpośrednim nie zostało jeszcze uznane za opanowane. Co zaś do paliw stałych, odgazowywanych w generatorach, to stwierdzono znaczny postęp ich zastosowania i możność użycia ich również w samochodach osobowych. Paliwo gazowe wykazało szczególnie dodatnie cechy niskiego rozchodu i możności łatwego prowadzenia wozu. Wreszcie samochody elektryczne uznano za konstrukcyjnie zwarte, łatwe w prowadzeniu i oszczędne.

Wnioski te miały być bliżej zbadane podczas próby tegorocznej. Dopuszczone do niej paliwa dzieliły się na 3 zasadnicze kategorje: stałych, ciekłych i gazowych, przyczem mieszanki mogły zawierać mniej niż 70% benzyny. Próba miała być tylko praktycznem sprawdzeniem zastosowania danego paliwa, bez podziału pojazdów według szybkości jazdy lub spożycia środków napędnych. Wozy więc dzielono na 4 klasy: 1) turystyczne, 2) autobusy lekkie, 3) autobusy ciężkie i 4) ciężarówki ciężkie. Podwozie miało być produkcji seryjnej, pojemność skokowa cylindrów pojazdów turystycznych — max. 4 l, ciężar bez ładunku max. 2,2 t, karoserja — na 4 osoby; wozy klas 2-ej i 3-ej miały być wyposażone w silniki max. 6 l, ciężar z ładunkiem miał wy-

*) Fon jest to jednostka głośności, służąca do pomiarów wrażeń akustycznych, równa 20 log $\frac{P_1}{P_2}$ gdzie P_1 i P_2 — ciśnienia fal akustycznych, odpowiadające natężeniu dźwięku badanego (P_1) i minimum słyszalności (P_2), czyli t. zw. dolnemu progowi słyszalności. (*Przyp. Red.*).

nosić 6,5 t, liczba miejsc 12 ÷ 18; ciężar wozów ciężarowych ciężkich był ograniczony przepisami drogowemi krajów, przez które przechodziła trasa raidu. Szybkość handlowa była przepisana: 42 ÷ 50 km/h dla klasy 1-ej, 32 ÷ 40 dla 2-ej, 32 ÷ 35 dla 3-ciej i 20 ÷ 25 dla 4-tej.

W próbie wzięły udział samochody francuskie, belgijskie i włoskie.

Wyniki raidu.

W dziale paliw ciekłych zbadano: na wozach francuskich — alkohol metylowy, nabol i olej z łupków bitumicznych; stwierdzono, że alkohol metylowy jest paliwem możliwem, lecz wobec niskiej wartości opałowej daje znacznie mniejszą moc i gorszy zryw; natomiast zastosowany w mieszance podwójnej lub potrójnej daje wyniki znacznie lepsze; olej łupkowy, zastosowany w silnikach wtryskowych, daje wyniki zadowalające; spaliny są ciemne nawet przy pełnem obciążeniu i dużej szybkości jazdy; na samochodach włoskich użyto mieszanek podwójnych oraz potrójnych o znacznej zawartości alkoholi metylowego i etylowego; stopień sprężania — ok. 7, rozruch — na zimno; paliwa te dały wyniki zupełnie zadowalające na wozach turystycznych i lżejszych autobusach; paliwa belgijskie były nast.: mieszanka benzol-alkohol metylowy w proporcji 60 : 40; olej gazowy; olej z roślin egzotycznych (arachisowy) — wszystkie w zastosowaniu do pojazdów ciężarowych.

W dziale paliw stałych figurowały następujące: 1) drzewo, 2) węgiel drzewny i 3) paliwo mineralne (półkoks, antracyt). Drzewo zastosowano w 2 samochodach osobowych i 4-ch ciężarówkach Berliet'a oraz w jednej ciężarówce Alfa-Romeo. W pojazdach osobowych generator gazu umieszczono na miejscu tylnego kufra. Prowadzenie wozu było łatwe, uruchomienie — możliwe po 5 ÷ 8 min od chwili zapalenia paliwa; zapas paliwa — 90 kg, rozchód — 37 kg na 100 km. W nowych generatorach Berliet'a udoskonalono oczyszczanie gazu (pierścienie Raschiga); wymiary kawałków drzewa: 3 × 6 cm, jego wilgotność — do 30%. Alfa Romeo wyposażono w generator francuski syst. Imberta. Działanie generatorów uznano za zadowalające, a wielkość zajmowanego przez nie miejsca — za dopuszczalną. Wyniki jazdy uzyskano nast.: Berliet osobowy na szosie — 60 km/h, na autodromie — 77 do 82 km/h, rozchód paliwa odp. 37 i 30 kg/h; ciężarówki Berliet'a (6 l, 4 t ładowności) dały 48 km/h na autodromie, zaś 38 km/h na szosie, przy rozchodzie paliwa odp. 87 i 75 kg/h i promieniu jazdy 150 km. Alfa Romeo dał nieco gorsze wyniki: 45 i 35 km/h, 115 kg/h i 130 km. Czas rozruchu: 5 ÷ 8 min.

Generatory na węgiel drzewny miały wozy: Panhard (franc.) oraz Dux, Eva i Nostrum (włoskie). Pierwszy (5 t, 6,3 l pojemn., stop. spręż. 9) wykazał się pracą bardzo regularną. Generatory włoskie pracowały z wtryskiem wody, zawartej w zbiorniku o pojemn. 18 l; zużycie wody w gen. Dux wahało się od 13 do 20 l na 100 km, należało więc dość często jej dobierać; generator Eva był uzupełniony zbiornikiem alkoholu etylowego, mającego wzbogacać gaz w razie potrzeby, i małym zbiorniczkiem benzyny do rozruchu. Rozchód paliwa wyniósł: 21 kg węgla, 2 l alkoholu i 1 l wody (silnik Fiat 6 cyl., o pojemn. 3,7 l, dający szybkość 54 km/h); generator Nostrum ma odwrotny bieg spalin, zużywa dużo wody, w pracy wykazał się dużą regularnością. Silniki z generatorami na węgiel drzewny, półkoks lub antracyt (Gohin-Poulenc) pracowały w ciągu pierwszych 5 ÷ 6 min na benzynie, zasysając powietrze przez generator. Samochody z temi generatorami (Latil i Panhard) dały wyniki pomyślne; rozchód paliwa: przy szybkości 25 km/h — 49 kg węgla drzewnego, przy 30 km/h — 54 kg antracytu, lub 45 kg antracytu i 24 kg węgla drzewnego (Latil).

Co się tyczy paliwa gazowego, to interesujące jest zastosowanie dlań zbiorników z lekkich stopów: samochód Citroën C4 był wyposażony w 9 butli 10½-litrowych i 5,5 litrowych, wykonanych ze stopu aluminjowo-magnezowego i wzmocnionych, mieszczących 15,7 m³ gazu sprężonego do 200 kg/cm² i ważących 55 kg, gdy ciężarówka Latil (5 t ładowności, silnik 6 l, stopień spręż. 6,3) zawierała 12 butli stalowych o wadze 950 kg wraz z mieszalnikiem Panhard'a. Autobus Latil o 15 miejscach, o ciężarze całkowitym 3 t, z silnikiem 2,2 l o 2 500 obr./min wyposażony był w butle aluminjowe, wzmocnione przez owinięcie drutem stalowym, o pojemności po 15 l, wypełnione gazem sprężonym do 200 at, o ciężarze łącznym zaledwie 150 kg. Ciężar butli jest oczywiście czynnikiem bardzo ważnym; butle na ciśnienie 200 kg/cm² ważą: stalowe zwykłe 10 kg na 1 m³ pojemności, stalowe wzmocnione przez owinięcie — 5 kg, aluminjowo-magnezowe wzmocnione — 3 kg. Drugiem ważnem zagadnieniem jest wartość opałowa gazu; w danym razie zastosowano: metan, gaz koksowniany, gaz miejski (4 000 Kal) i gaz ziemny (10 000 Kal). Zasilanie w drodze odbywało się na stacjach, zaopatrzonych w zbiorniki gazu sprężonego do 250 at. Stwierdzono, że prowadzenie wozu jest równie łatwe jak na benzynie, rozruch jest bardzo łatwy, zryw — szybki.

W ogólnych wnioskach zostały potwierdzone wyniki raidu zeszłorocznego. Nadto stwierdzono wybitną stałość włoskich mieszanek podwójnych i potrójnych, osiągniętą dzięki właściwemu ujęciu warunków cieplnych ich wyrobu, przodowanie konstrukcyj generatorów francuskich oraz możność użycia olejów łupkowych do silników wtryskowych. Jako ujemną stronę raidu, wymienić należy brak prób paliw syntetycznych, wyrabianych na wielką skalę w Niemczech. (Techn. Moderne, 1935, zesz. 17, str. 587 8).

M.

KONGRESY i ZJAZDY

VII Międzynarodowy Kongres Górnictwa, Metalurgji i Geologji stosowanej

VII Międzynarodowy Kongres górnictwa, metalurgji i geologji stosowanej odbył się w Paryżu w dniach 20 — 26 października 1935 r. W obecności Prezydenta Republiki francuskiej p. A. Lebruna dokonano uroczystego otwarcia Kongresu w salach Sorbony. Obrady Kongresu trwały 5 dni przy współudziale przedstawicieli 47 narodów, przyczem ilość uczestników przekroczyła 1 500 osób.

Organizacja Kongresu spoczywała w rękach Komitetu Głównego z prezesem p. Leonem Guilletem na czele. Z Komitetem Głównym współpracowały Komitety miejscowe, utworzone w szeregu państw; prezesem polskiego Komitetu był p. inż. E. Górkiewicz.

Polska delegacja należała do najliczniejszych, wyrażała się liczbą 23 członków i zgłosiła kilkanaście referatów. Przedstawicielstwo Rządu Polskiego piastował Prof. Dr. W. Broniewski, zamianowany następnie wiceprezesem honorowym Kongresu.

Obrady Kongresu ujawniły ogromny postęp w rozwoju poszczególnych gałęzi wiedzy technicznej. Ośrodek zainteresowania stanowiły przeważnie referaty o charakterze syntetycznym, bądź tematy dotyczące zagadnień stosowania zdobyczy naukowych w praktyce.

Z pośród Polaków, którzy zgłosili swe prace w sekcji metalurgicznej, czytamy nazwiska: Prof. Dr. W. Broniewskiego, Prof. Dr. A. Krupkowskiego, Prof. Dr. W. Łoskiewicza i Prof. Dr. A. Skąpskiego.

Największy sukces osiągnął Prof. W. Broniewski, którego referat o związkach chemicznych w stopach wywołał ożywioną dyskusję, trwającą dłużej niż godzinę. Ta pełnia uznania dla naszego zasłużonego na polu nauki rodaka znalazła swój wyraz w końcowem przemówieniu prezesa sekcji metalurgicznej Prof. A. Portevina, który wśród ogółu wszyst-

kich prac złożonych na Kongres specjalnie wyróżnił referat Prof. W. Broniewskiego, cytując obok jego nazwiska tylko 2 cudzoziemskie (Bajkowa i — zdaje się — Maurera).

Organizacja Kongresu była wzorowa. Obok korzyści naukowych, uczestnicy wynieśli miłe wspomnienia z pobytu w Paryżu, dzięki wycieczkom do Wersalu, Chantilly i t. p. Niemało ciekawego materjału dostarczyło też członkom Kongresu zwiedzanie hut francuskich oraz zapoznanie się z organizacją wyższych szkół technicznych.

Następny Kongres oczekiwany jest za lat 5 (w roku 1940) w Rzymie.

Prace tegorocznego Kongresu zebrane są w każdej sekcji w dwóch tomach, z których jeden, zawierający komunikaty oficjalne, już się ukazał.

A. K.

LISTY DO REDAKCJI

W sprawie artykułu pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana.

W numerze 17 z dnia 10 września b. r., na str. 602 ukazał się artykuł pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana p. t. „Wpływ długości pomiarowej na wydłużenie stali konstrukcyjnych", który z zainteresowaniem przeczytałem, tembardziej, że autorzy starali się sprawdzić dokładność moich wzorów, podanych w „Przeglądzie Mechanicznym", r. 1935, Nr. 2, na str. 51.

Skontrolowawszy jednak tablice, zestawione przez pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana, ze zdumieniem stwierdziłem, że podane w nich wartości obliczone są błędnie.

Jako przykład, załączam tu część tablicy IV z kolumną 4 i 8. Punktami wyjściowemi w tej tablicy są dla autorów dane, charakteryzujące próbę rozerwania próbek „pięciokrotnych" ($l_0 = 5\ d_0$). Wychodząc z tych założeń, obliczono według różnych wzorów wydłużalność, którą powinna mieć próbka „dziesięciokrotna" ($l_0 = 10\ d_0$), celem porównania tych wielkości z wydłużalnością, znalezioną doświadczalnie.

Dla jaśniejszego przedstawienia dzielę dalsze wywody na człony.

1) Wzory, na których opierali się pp. Dr. Inż. W. Wrażej i H. Hoffman w obliczeniu kolumny 4 i 8 wspomnianej tablicy IV, są w całości przytoczone w ich artykule:

$$A_m = a + \frac{\dfrac{C}{1-C} - a}{km\left(\dfrac{C}{1-C} - a\right) + 1} \quad \ldots\ldots (4)$$

$$k = 0{,}5 + 0{,}85\sqrt{\frac{1}{\dfrac{C}{1-C} - a}}\ , \quad \ldots\ldots (8)$$

gdzie A_m — względna wydłużalność próbki m-krotnej przy rozerwaniu, C — przewężenie w szyjce rozerwania, a i k — spółczynniki.

2) Jako przykład, weźmy obliczenie pierwszej wartości kolumny 4 i 8 tab. IV artykułu pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana: stal 1015 N, $m = 5$, $A_m = 0{,}355$, $C = 0{,}687$. Mając te liczby, zgodnie z (4) i (8), otrzymujemy spółczynniki $a = 0{,}188$, $k = 1{,}10$. Stąd

$$A_m = 0{,}188 + \frac{2{,}007}{2{,}21\ m + 1}\ ;$$

podstawiając $m = 10$, znajdujemy $A_{10} = 0{,}275$, czyli $A_{10} = 27{,}5\%$, a nie, jak to mylnie wyliczyli pp. Dr. Inż. W. Wrażej i H. Hoffman, $A_{10} = 23{,}8\%$. Różnica pomiędzy wartością A_{10}, znalezioną doświadczalnie, a obliczoną przezemnie, wynosi 29,8 — 27,5 = 2,3%, podczas gdy z danych powyższych autorów wynika błędnie 29,8 — 23,8 = 6,0%. Według więc obliczeń pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana, pozorne odstępstwo wyników doświadczalnych od obliczeń na podstawie mego wzoru zostało sztucznie powiększone 6 : 2,3 = 2,7 razy.

3) Ponieważ cała kolumna (4) i (8) w artykule pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana została obliczona błędnie, wobec tego poczuwam się do obowiązku sprostowania jej w sposób podany wyżej w drugim punkcie. W załączonej, poprawionej przezemnie części tablicy IV znakiem „Wr" oznaczam wartości błędne, obliczone przez Autorów, znakiem zaś „Kr" — moje wyliczenia.

Porównując te wyniki z danemi doświadczalnemi, odpowiadającemi próbce A_{10}, dochodzimy do konkluzji, że odstępstwo wyników doświadczalnych od obliczeń według moich wzorów niesłusznie powiększono 2,1 razy.

TABELA 4
Wydłużenie $A_5\%$ mierzone na próbce $l = 5d$ i przeliczone na A_{10}

Stal	Wyniki pomiarow na $l = 5\ d_0$		A_{10}% mierzone na probkach długich	A_{10}% obliczone wzorami	
	A_5%	C%		(4) (8)	(4) (8)
1 015 N	35,5	68,7	29,8	23,8	27,5
1 015 Hw	21,5	62,8	15,5	11,6	14,1
1 035 N	27,5	52,3	23,4	22,0	21,6
1 035 T	26.9	66.9	20,3	23,9	19,2
1 055 N	22,6	45,0	19,0	16,8	17,5
1 055 T	20,1	56,4	15,6	18,9	13,6
2 320 M	32,1	72,1	25,0	25,9	23,6
2 320 T	24,9	71,4	17,2	21,1	16,5
3 135 M	26,6	61,1	19,4	21,6	18,9
3 135 T	21.6	70,7	15,2	22,5	13,2
3 435 M	25,8	63,8	20,0	20,8	18,5
3 435 T	20,1	63,2	14,1	16,0	12,8
				Wr.	Kr.

4) Podając swój wzór (8), zwróciłem w swym artykule uwagę, że bynajmniej nie uważam doświadczalnych spółczynników 0,5 i 0,85 za niewzruszalne, tembardziej, że wyprowadzone one zostały z małej ilości doświadczeń, opartych głównie na innych metalach, jak miedź, glin, mosiądz i t. d., wśród których była tylko jedna próbka stalowa. Pomimo jednak szczupłej ilości dysponowanego przezemnie materjału, jak można osądzić z porównania poprawionej kolumny (4) i (8) tablicy IV z danemi doświadczalnemi, zgodność mych wzorów jest raczej zadowalająca.

Kończąc to sprostowanie, dochodzę na podstawie obliczeń do wniosku, że sugestje, które wynikają z artykułu pp. Dr. Inż. W. Wrażeja i H. Hoffmana, głoszone też ustnie poprzednio w odczycie pp. Autorów na zjeździe I. M. P., żadną miarą nie odpowiadają rzeczywistości.

A. Krupkowski

Odpowiedź

W sprawie listu P. Prof. Dr. Krupkowskiego, dotyczącego naszego artykułu, wyjaśniamy nasze stanowisko w tej sprawie następująco:

Do obliczenia kolumny (4) (8) Tab. IV zastosowano podane przez P. Prof. Krupkowskiego wzory:

$$A_m = a + \frac{\dfrac{c}{1-c} - a}{mk\left(\dfrac{c}{1-c} - a\right) + 1}\ , \quad \ldots\ldots (4)$$

przyczem $m = 10$, oraz

$$a = \frac{\dfrac{c}{1-c} \cdot \dfrac{c_5}{1-c_5} - A_5^2}{\dfrac{c}{1-c} + \dfrac{c_5}{1-c_5} - 2\ A_5}\ , \quad \ldots\ldots (6)$$

$$k = 0{,}5 + 0{,}85\sqrt{\frac{1}{\dfrac{c}{1-c} - a}} \quad \ldots\ldots (8)$$

Wartości A_{10} podane w kolumnie (4) (7) uzyskano również ze wzorów (4) (6), lecz według

$$k = \frac{1}{5}\left(\frac{1}{A_5 - a} - \frac{1}{\dfrac{c}{1-c} - a}\right) \quad \ldots\ldots (7)$$

Czyli obliczenie obu kolumn (4) (7) i (4) (8) postępowało równolegle przy dwu różnych wartościach spółczynnika k. W ten sposób w przykładzie, omówionym w liście P. Prof. Krupkowskiego, otrzymujemy dla pierwszej pozycji kolumny (4) (8) tab. IV przy $c = 0{,}687$, $c_5 = 0{,}146$, $A_5 = 0{,}355$:

$$a = 0{,}151$$

i według wzoru (8) $k = 1{,}10$,

$$\text{poczem} \quad A_{10} = 0{,}151 + \frac{2{,}039}{10 \times 1{,}10 \times 2{,}039 + 1} = 0{,}238.$$

W ten sam sposób uzyskuje się i dalsze wartości kolumny (4) (7) „Wr".

Jak wynika z podanych przez P. Prof. Krupkowskiego rezultatów operowania między wzorami (4) i (8) przy $m = 5$, użyta przez nas metoda stosowania tych wzorów, polegająca na bezpośrednim wyzyskaniu we wzorze (4) wartości a z pierwszego przybliżenia (wzór 6) — daje wyniki niezadowalające. Jednak konieczność stosowania dalszych

przybliżeń lub też eliminowania a z rachunku A_{10} w drodze odnajdywania różnicy A_5 — A_{10}, nie wydaje się à priori oczywista. Wynika to dopiero z niniejszej dyskusji.

Wł. Wrażej, H. Hoffman.

Z LITERATURY GOSPODARCZEJ

Rynek spożycia krajowego.

Artykuł, zamieszczony pod tym tytułem w tygodniku „Polska Gospodarcza" (z dnia 9 listopada b. r.), nawiązuje do znanego przemówienia wicepremjera Kwiatkowskiego na temat „dwóch państw" gospodarczych w obrębie Polski i dla zilustrowania tej dysproporcji podaje odpowiedni materjał cyfrowy, który — jako istotnie interesujący — przytaczamy w tabelce poniżej.

Spożycie na 1 mieszk. w r. 1933		W województwach			
		zachodnich	centralnych	południow.	wschodnich
Węgla kam.	kg	1919	465	292	52
Żelaza handl	„	6,21	4,18	2,16	1,18
Nafty	„	3,58	3,66	4,04	2,83
Benzyny . . .	„	3,81	2,4	1,63	0,62
Cukru	„	13,46	10,11	6,75	3,96
Spirytusu .	l	1,2	—	—	0,49
Tytoniu . .	zł.	25,72	—	-	7,14

„Z porownań tego spożycia wynika — stwierdza autor, — że istotnie rynek krajowy pod tym względem podzielony jest na dwie części — zachodnią i wschodnią, w której konsumpcja jest rażąco niższa". W analizie przyczyn tego zjawiska, a już szczególnie we wskazaniach, zmierzających do zniwelowania tych różnic, nie znajdujemy nowych myśli. Autor porównuje woj. wschodnie z rynkami naszego zbytu eksportowego i uważa, że „tak samo jak przemysł umiał zdobyć sobie trwałe i poważne miejsce na rynkach zbytu eksportowego, tak również musi zdobyć rynek konsumpcji wewnętrznej, a w szczególności w tych częściach kraju, gdzie spożycie daleko odbiega od polskiego poziomu przeciętnego". Otóż to porównanie nie jest słuszne: naszych kresów nie można przecież porównywać ze Szwecją, Anglją czy którymkolwiek z naszych rynków eksportowych. Proces pogłębiania się konsumcji wyrobów przemysłowych na danym terenie odbywa się według *stałych praw ekonomicznych*; odnosi się to zarówno do terenów, leżących poza, jak i wewnątrz granic danego państwa. To „drugie państwo" w obrębie Polski może się więc stać konsumentem wyrobów przemysłowych „pierwszego państwa", gdy albo się zacznie samo *uprzemysławiać*, albo bardzo *zintensyfikuje* swoje *rolnictwo*. Spożycie artykułów przemysłowych na danym terenie wzrasta automatycznie, gdy tylko rozpocznie się tam proces industrjalizacji (np. Niemcy od połowy XIX wieku), albo gdy na danym terenie ludność przechodzi do bardzo intensywnej gospodarki rolnej (np. Danja z końcem ub. stulecia). Prawa ekonomiczne, które obowiązują w stosunkach handlowych pomiędzy państwami, stosują się również do stosunków międzydzielnicowych w obrębie jednego państwa. „Inicjatywa i energja wytwórcy" pomóc nie może, gdy brak podstawowych warunków gospodarczych dla wchłonięcia większej ilości artykułów przemysłowych.

B.

ŻYCIE GOSPODARCZE W LICZBACH

Sądząc, że pismo nasze powinno m. in. przynosić również informacje, dotyczące główniejszych wskaźników stanu gospodarczego kraju, a przedewszystkiem stanu gospodarczego przemysłu metalowego przetwórczego, rozpoczynamy na naszych łamach nową rubrykę pod nazwą „Życie gospodarcze w liczbach".

W rubryce tej zbierać będziemy ważniejsze dane, charakteryzujące sytuację przemysłowo-gospodarczą, w postaci możliwie najzwięźlejszej, w oparciu o miarodajne materjały oficjalne.

Praca*)

	1935 I	II	III	IV	V
Liczba zatrudnionych w przemyśle metalowym (w tys.)	56	59	61	62	64
„ poszukujących pracy robotników przemysłowych (w tys.) zarejestrowanych	441	458	448	416	364
Przeciętne zarobki godzinne w przemyśle metalowym (w zł.)	0,75	0,74	0,74		

Przewozy kolejowe)**

	1935 21—31 VIII	1—10 IX	11—20 IX	21—31 IX	1—10 X	11—20 X
Przeciętnie dziennie tysięcy wagonów rzecz.						
Ogółem (łącznie z przewozami w obrębie w. m. Gdańska)	12,6	12,1	14,0	11,8	13,1	13,0
a) przewieziono w kraju	9,1	8,8	10,5	8,5	9,7	9,8
w tem węgla	1,8	2,2	2,6	2,3	2,8	2,4
drzewa	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6	0,8
b) wywieziono zagranicę	2,1	2,0	2,0	1,8	1,9	1,9
w tem węgla	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3
drzewa	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
c) przywieziono z zagranicy . .	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
d) Tranzyt.	1,2	1,1	1,3	1,3	1,3	1,1

Wytwórczość*)**

	1935 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	1928 - 100 z usunięciem sezonowości								
Wskaźnik ogólny prod. przemysłowej .	59,6	62,4	64,7	66,5	65,0	67,7	65,5	66,9	69,0
„ „ „ dóbr wytwórcz.	54,1	54,4	56,3	59,9	59,2	62,0	61,2	62,4	64,0
„ „ „ „ spożycia .	61,9	67,1	73,8	74,9	72,9	74,1	68,8	72,0	73,7
„ inwestycyj maszyn przem. .	32,2	36,3	36,3	35,3	39,6	37,7	34 4	35,7	
„ ogólny cen hurt. (1928=100)	52,7	52,2	52,1	52,2	52,7	52,6	52,9	53,6	54,2

*) Statystyka Pracy 1935 zesz. 2. **) Wiadomości Statvstyczne 15.XI. 1935.
***) Konjunktura Gospodarcza – Miesięczne Tablice Statystyczne 1935 (październik).

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

WIADOMOŚCI SIMP
BIULETYN SPOŁECZNO-TECHNICZNY STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Tom II — WARSZAWA • 10 LISTOPADA • 1935 ROKU — Nr. 11

Inżynierowie mechanicy składają hołd prochom Wodza Narodu

DZIEŃ 11 listopada, siedemnasta rocznica odzyskania Niepodległości, święto tak pełne radości, płynącej z wiary w siły i przyszłość Narodu, przeżyliśmy z myślą o Tym, który, stworzywszy czyn zbrojny, jako Pierwszy Naczelnik Państwa i zwycięski Wódz, położył jego podwaliny, nie ustając nigdy w ich umacnianiu. Sześć miesięcy temu odszedł On od nas na zawsze.

Wśród niezliczonych przejawów najgłębszej czci i wdzięczności, jaką cały Naród tak żywiołowo złożył pamięci Wodza, najwymowniejszym jest podjęcie prastarym zwyczajem sypania kopca.



Członkowie SIMP biorą udział w sypaniu kopca na Sowińcu

Nieprzerwany pochód pielgrzymek przewija się przez krakowski Sowiniec.

Inżynierowie mechanicy polscy, łącząc się z całym Narodem w najgłębszej żałobie po stracie Wodza, postanowili złożyć w przeddzień Święta Niepodległości hołd jego prochom, udając się na Wawel i sypiąc ziemię na Sowińcu.

Temu, który, wywalczywszy Niepodległość, wskazał na wyścig pracy, jako warunek Jej utrwalenia, i który sam był niedościgłym dla nas wzorem pracy i bezgranicznego poświęcenia dla Ojczyzny, — po wieczne czasy cześć i chwała!

Sprawozdanie z wycieczki SIMP na Sowiniec

DNIA 9 b. m. o godzinie 23 m. 10 z dworca Wschodniego na Pradze wyruszyli uczestnicy wycieczki SIMP sypialnym pociągiem popularnym z Warszawy do Krakowa. Po drodze w Skarżysku przyłączyła się grupa kolegów z tamtejszego ośrodka przemysłowego. Pozatem do wycieczki przyłączyli się koledzy z ośrodka Lwowskiego, Krakowskiego i Śląskiego już w samym Krakowie. Część uczestników wycieczki przybyła do Krakowa samochodami i również przyłączyła się do wycieczki w Krakowie. Szereg kolegów wzięło udział w wycieczce z rodzinami.

Po spożyciu wspólnego śniadania na dworcu w Krakowie o godz. 8-ej wycieczka wyruszyła na zwiedzenie miasta. Grupami zwiedzano kościół Marjacki, Sukiennice, Bibljotekę Jagiellońską i szereg innych ciekawych zabytków prastarego grodu Jagiellonów. Na godzinę 10 punktualnie zebrali się uczestnicy wycieczki przed Wawelem, skąd wyruszono autobusami na Sowiniec.

Przy pięknej ciepłej pogodzie jesiennej udali się uczestnicy wycieczki na Kopiec Marszałka Józefa Piłsudskiego, gdzie dokonano kilku pamiątkowych zdjęć. Następnie wszyscy uczestnicy wycieczki SIMP wzięli udział w sypaniu kopca.

Po złożeniu ziemi, zgodnie ze wskazówkami instruktorów budowy Kopca, i odstawieniu taczek, uczestnicy udali się do pawilonu kierownictwa budowy Kopca na Sowińcu i złożyli w księdze pamiątkowej swe podpisy, uwieczniając udział SIMP w budowie Kopca Józefa Piłsudskiego.



Wycieczka SIMP na Sowińcu

Po powrocie autobusami do Krakowa o godz. 14 spożyto w restauracji Hawełki wspólny obiad.

Po wypoczynku udali się wszyscy wspólnie na Wawel, gdzie w krypcie św. Leonarda złożyli hołd prochom Marszałka.

Następnie udali się uczestnicy na Zamek Królewski, gdzie zwiedzono odrestaurowane komnaty i wysłuchano objaśnień członka Towarzystwa Krajoznawczego Krakowskiego, który oprowadzał uczestników po Zamku. Wobec późnej pory Zamek był oświetlony rzęsiście i przy wieczornem oświetleniu jeszcze majestatyczniejszy przedstawiał widok. Opuszczając Zamek, przeszli uczestnicy wycieczki wzdłuż krużganków podwórca, cudownie oświetlonych księżycem. U stóp Wawelu, rzęsiście iluminowanego światłem reflektorów, rozwiązała się wycieczka SIMP. Uczestnicy wycieczki z Warszawy zebrali się już w pociągu, który wyruszył z Krakowa o godz. 22 m. 30, przybywając do Warszawy o 6 rano.

Ku wzmożeniu naszej tężyzny organizacyjnej

Gdy przeciwstawimy sobie nasze siły i nasze zadania, stwierdzimy łatwo, iż wielkie pole pracy, jakie oczekuje SIMP, nie będzie mogło być należycie uprawione, dopóki siły naszej organizacji nie wzrosną jeszcze wielokrotnie.

To przeświadczenie nakazuje nam zwrócić znów uwagę na potrzebę dalszego pomnożenia naszych szeregów. Jest ono możliwe i nietrudne. Rzucamy tedy hasło:

Niech każdy członek SIMP
zjedna conajmniej jednego nowego członka organizacji!

ŻYCIE społeczne naszego świata inżynierskiego, po pewnem osłabieniu, właściwem okresowi wakacyjnemu, zabiło ostatnio znowu żywszem tętnem. W naszem ściślejszem kole inżynierów mechaników polskich ożywienie to wyraziło się nietylko rozpoczęciem od września naszych cotygodniowych zebrań odczytowo-dyskusyjnych w Warszawie i w oddziałach prowincjonalnych, nietylko w zorganizowaniu niezwykle udanej wycieczki licznej grupy naszych Kolegów do Belgji i Niemiec, lecz również w zorganizowaniu Oddziału Warszawskiego SIMP i nadewszystko w ostatecznem i pomyślnem rozwiązaniu sprawy przystąpienia do SIMP wszystkich członków Stowarzyszenia Inżynierów Wychowanków Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej, którzy dotychczas do naszej organizacji nie należeli. Zawiązanie w łonie SIMP koła koleżeńskiego wychowanków stołecznej uczelni, które miało miejsce w ostatnich dniach, stało się bezpośredniem następstwem owego zbiorowego przystąpienia do SIMP silnej liczebnie grupy naszych kolegów.

Sprawa ta, będąca uwieńczeniem naszego wspólnego i obustronnego wysiłku, posiada dla naszego życia organizacyjnego znaczenie o wiele większe, niżby ze związanego z tem wzrostu liczebności naszego Stowarzyszenia mogło to wynikać.

Rozumiemy aż nadto dobrze, iż istnienie obok siebie dwóch niezależnych organizacyj inżynierów mechaników nie mogło nie odbijać się ujemnie na ich pracy, przedewszystkiem w dziedzinie propagandowej, zmierzającej do wciągnięcia w ramy organizacyjne wszystkich inżynierów mechaników. Jakże często słyszało się zapowiedź przystąpienia do naszej organizacji z chwilą, gdy będzie ona jedyną, skupiającą inżynierów mechaników.

Otóż dziś stało się to rzeczą dokonaną. Możemy z zadowoleniem wielkiem, a nawet z pewną dumą stwierdzić, żeśmy zdali egzamin dojrzałości społecznej, żeśmy umieli przełożyć dobro ogółu ponad wszystkie inne względy, żeśmy się zdobyli na wskazanie wszystkim naszym Kolegom, dotychczas jeszcze niezorganizowanym, oraz organizacjom inżynierskim innych zawodów, jedynej właściwej drogi — j e d n o c z e n i a s i ę.

Winniśmy szczerą wdzięczność tym wszystkim naszym Kolegom, którzy, jako przedstawiciele obydwóch stron, doprowadzili do tego zjednoczenia w naszym świecie inżynierów mechaników.

Obecnie nic nie stoi już i stać nie może na przeszkodzie do dalszego, znacznie wzmożonego dopływu nowych sił do naszej organizacji. Liczba naszych członków, która przekroczyła ostatnio cyfrę 750, jest jeszcze wciąż bardzo małą w porównaniu z tą, jaką być powinna, gdyż wynosi niespełna czwartą jej część. Musimy sobie wyraźnie powiedzieć, iż trzeba jeszcze *olbrzymiego wysiłku zbiorowego ze strony wszystkich zorganizowanych kolegów naszych,* aby dalszy rozwój Stowarzyszenia poszedł w tempie, jakiego wymaga powaga chwili i powaga naszego stanu inżynierskiego. Musimy sobie raz wreszcie wyraźnie uświadomić, że my, inżynierowie polscy, a wśród nich, my, mechanicy, mamy, a raczej powinniśmy mieć możność wywierania wybitnego wpływu na całość życia gospodarczego kraju. Jesteśmy bowiem uosobieniem bezinteresownej fachowości, dla której dobro kraju — jako całości — jest najwyższem prawem. Jesteśmy więc tym czynnikiem, który z natury rzeczy powołany jest do zajęcia środka między trzema czynnikami, będącemi przedstawicielami świata rządzącego, świata kapitału i świata pracy.

W ogólnym wysiłku społecznym i gospodarczym, jaki czeka nasz naród w najbliższej dobie, rola inżyniera jest olbrzymia, i to nietylko inżyniera jednostki, lecz inżyniera, jako zbiorowości, jako stanu. Musimy się więc zrzeszać, musimy stworzyć za wszelką cenę tę wielką siłę społeczną, siłę twórczą, której zadaniem jest wprzęgnąć się w służbę dla dobrobytu i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej.

Czemże usprawiedliwić tak powszechne przejawy naszej *aspołeczności?* Powszechnie skarżymy się na ciężary nas obarczające i na trudności, wynikające z rzekomo zbyt wysokich opłat członkowskich. Czy wszyscy ci Koledzy, którzy to mówią lub myślą chociażby, uważają, iż źle gospodarujemy ich pieniędzmi? Czyż nie pochwalają naszych wszystkich poczynań, całości naszej pracy społecznej? Czyż nie uważają, iż powinno być nas, inżynierów mechaników polskich, stać na to, aby mieć własny organ techniczno - społeczny, na wysokim utrzymany poziomie? Jeżeli mają co w tej sprawie do nadmienienia, z wdzięcznością przyjmiemy wszelkie rady i wszelkie uwagi, czy to nadesłane wprost do władz Stowarzyszenia, czy do redakcji „Wiadomości SIMP", czy wreszcie zgłoszone na zebraniach oddziałów.

Musimy zrozumieć, że do zmniejszenia ciężarów opłat członkowskich prowadzi jedna tylko droga: zwiększenie liczby członków. *Niech każdy z naszych członków zjedna dwóch lub trzech z pośród swych znajomych i Kolegów,* nietylko w jednym zakładzie zatrudnionych, lecz nawet zamieszkałych gdzieindziej (w Polsce poczta pracuje naogół bardzo sprawnie...), a siły naszej organizacji wzmogą się wielokrotnie i w związku z tem opłaty członkowskie będą mogły zostać wydatnie zmniejszone.

Zamiast więc narzekać i zniechęcać się, rozwińmy wszyscy żywą działalność, każdy w najszerszym możliwym dla siebie zakresie. Spiszmy nazwiska wszystkich naszych znajomych, inżynierów mechaników, sprawdźmy w Księdze Inżynierów, czy są członkami SIMP, zwróćmy się do nich ustnie lub listownie, zachęćmy ich do przystąpienia do naszego grona, przekonajmy ich o konieczności organizowania się i wprowadźmy ich do SIMP, jako członkowie wprowadzający. Oddamy tem organizacji duże usługi, zwłaszcza, jeżeli nie poprzestaniemy na tem tylko, lecz stale dbać będziemy o to, by w naszem życiu organizacyjnem brać żywy i czynny udział. Zarówno „Przegląd Mechaniczny", jak „Wiadomości SIMP", stoją otworem dla każdego, kto może wnieść na ich łamy coś pozytywnego. Wieczory referatowe w stolicy i ośrodkach prowincjonalnych są stałą trybuną wymiany myśli technicznej, w każdej miejscowości, w której przebywa choćby pięciu inżynierów mechaników, może powstać Koło SIMP, które stwarza pole do pracy techniczno-społecznej, a która liczyć może na najdalej idącą pomoc wszystkich organów SIMP.

Możliwości do pracy techniczno - społecznej są nieograniczone. Musimy jeno przełamać nasz bezwład, musimy się zdobyć na czyn społeczny. Spełnimy tem samem nasz najelementarniejszy obowiązek względem naszej zbiorowości inżynierskiej, obowiązek, od którego uchylić się nam nie wolno!

Zjazd delegatów NOI

I Zjazd Delegatów, będący najwyższą władzą Naczelnej Organizacji Inżynierów, odbędzie się dn. 1 grudnia 1935 r. o godz. 11 rano w sali Izby Przemysłowo-Handlowej w Warszawie. W zebraniu tem wezmą udział delegaci następujących stowarzyszeń, będących członkami NOI:

1. Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
2. Związek Inżynierów Chemików R. P.,
3. Stowarzyszenie Inżynierów Mechanikow Polskich,
4. Związek Polskich Inżynierów Kolejowych,
5. Związek Inżynierów Drogowych R. P.,
6. Zrzeszenie Społeczne Inżynierów,
7. Stowarzyszenie Architektów R. P.,
8. Polski Związek Inżynierów Budowlanych,
9. Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Borysławiu,
10. Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie,
11. Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu.

Porządek obrad przewiduje:

1. otwarcie Zjazdu,
2. wybór Prezydjum Zjazdu,
3. zatwierdzenie regulaminu obrad Zjazdu,
4. program działalności NOI,
6. wybór Prezesa,
7. wybór członków Głównej Komisji Rewizyjnej,
8. uchwalenie wysokości wpisowego i składek członkowskich oraz zatwierdzenie preliminarza budżetowego do dn. 31.XII.36 r.
9. sprawy wniesione na Zjazd Delegatów przez członków NOI i delegatów.

Zgodnie ze statutem NOI, Stowarzyszenie nasze będzie reprezentowane na Zjeździe przez 15 delegatów, wybranych przez wszystkie ośrodki.

Delegaci SIMP proszeni są o przybycie w dniu 1 grudnia b. r. o godz. 8 m. 30 do lokalu SIMP (Warszawa, Czackiego 3 5 m. 22) na zebranie wstępne.

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

Ś. p. Inż. Władysław Choniewski

W dniu 20 b. m. rozstał się z tym światem ś. p. inż. Władysław Choniewski, członek SIMP. Studja gimnazjalne ś. p. inż. W. Choniewskiego przypadły na okres walki o szkołę polską w zaborze rosyjskim. W walce tej ś. p. inż. W. Choniewski brał żywy udział i po ogłoszeniu na znak protestu bojkotu szkół rosyjskich przeniósł się z gimnazjum realnego w Sosnowcu do Krakowa. Po ukończeniu gimnazjum w Krakowie ś. p. inż. W. Choniewski, podążając za swem głębokiem zamiłowaniem do pracy naukowej, poje-

chał zagranicę na studja. Zaczyna je w Politechnice w Zurychu, uzyskuje absolutorjum i jedzie do Monachjum, gdzie na wydziale mechanicznym Politechniki uzyskuje w 1914 r. dyplom inżyniera mechanika i poświęca się pracy naukowej, do której czuł szczególne zamiłowanie. Pobyt swój zagranicą wykorzystuje w dalszym ciągu na studja nad językami obcemi, których doskonałą znajomość posiadł, zwłaszcza języków: francuskiego, niemieckiego, angielskiego i rosyjskiego.

Po przyjeździe do kraju zajmuje się w dalszym ciągu pracą naukową, przyczem korzystając ze swej znajomości języków obcych prowadzi studja nad prawem patentowem i pracami w tej dziedzinie, które były drugą jego specjalnością. W ciągu ostatnich 8-miu lat ś. p. inż. W. Choniewski pracował w Głównym Urzędzie Miar, zajmując się oprócz tego w dalszym ciągu pracami w dziedzinie patentowej.

Ś. p. inż. W. Choniewski, przy swej głębokiej wiedzy i inteligencji, był człowiekiem wyjątkowo skromnym i cieszył się wśród kolegów szczerą i głęboką sympatją. W zmarłym tracimy wyjątkowo cenionego i kochanego Kolegę. Cześć Jego pamięci!

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z Zebrania Organizacyjnego Oddziału Warszawskiego SIMP

Zebranie odbyło się dn. 28 października r. b. w obecności 120 członków. Obrady zagaił o godz. 18-ej Prezes Zarządu Głównego SIMP, dyr. nacz. W. K. Wierzejski, nawiązując do uchwalonego ostatnio statutu SIMP, którego wprowadzenie w życie wymaga m. in. utworzenia Oddziału Warszawskiego.

Oddział Warszawski obejmuje:

a. m. st. Warszawę,
b. miejscowości podwarszawskie,
c. ośrodki przemysłowe, włączone terytorjalnie do Warszawy.

Na przewodniczącego zebrania wybrano p. dyr. Z. Rytla, na sekretarza — p. inż. B. Zmorzyńskiego.

Po wyborze prezydjum przystąpiono do ukonstytuowania się oddziału. Z ramienia Zarządu Głównego zabrał głos p. inż. A. Stulgiński i omówił rolę i zadania Oddziału Warszawskiego, jako największego Oddziału SIMP.

Następnie Sekretarz Generalny SIMP, inż. E. Wolniewicz zapoznał zebranych z wytycznemi regulaminu Oddziału SIMP i z ramienia Zarządu Głównego zgłosił następujące wnioski:

Wniosek 1.

Zebranie organizacyjne Oddz. Warszawskiego uchwala, aby ze względu na ekonomję sił i środków na okres do Zwyczajnego Walnego Zebrania Oddz. Warszawskiego połączyć działalność wydawniczą, odczytową i finansową Oddziału z odpowiedniemi agendami Zarządu Głównego SIMP.

Wniosek 2.

Zebranie Organizacyjne Oddz. Warsz. uchwala następujący ustrój Zarządu Oddziału: Prezes, 2 Wice-Prezesów, Sekretarz, Zastępca Sekretarza, Skarbnik, Zastępca Skarbnika, 5 członków Zarządu.

W głosowaniu regulamin i wnioski Zarządu Głównego zostały przyjęte.

W związku z następnym punktem porządku obrad (wybory władz) inż. Zmorzyński zgłosił wniosek następujący:

Biorąc pod uwagę:

1º że obecnie wybrany Zarząd Oddz. Warsz. będzie funkcjonował tylko do najbliższego Walnego Zebrania Oddz., które musi się odbyć najpóźniej w styczniu 1936 r., a więc za 2—3 miesiące;

2º że w pierwszym okresie działalności część prac Oddz. Warsz. (finanse, wydawnictwa, odczyty) przekazano Zarządowi Głównemu SIMP;

3º że wreszcie w pierwszym okresie (organizacyjnym) działalności będzie pożyteczne bliskie połączenie prac Oddz. Warsz. z pracami Zarządu Głównego, —

Zebranie Organizacyjne Oddz. Warsz. prosi Zarząd Główny o pełnienie do Zwyczajnego Walnego Zebrania również funkcyj Zarządu Oddziału Warszawskiego.

Wniosek ten został przyjęty bez sprzeciwu.

Po ukończeniu w ten sposób części oficjalnej zebrania nastąpiły sprawozdania z wycieczki SIMP do Belgji i Niemiec. P. inż. A. Stulgiński omówił przebieg wycieczki, ilustrując sprawozdanie przezroczami i filmami (sprawozdanie to umieszczono w Nr. 10 „Wiad. SIMP").

Następnie p. inż. E. Wolniewicz zapoznał zebranych z wynikami wycieczki w dziedzinie nawiązania kontaktu ze Stowarzyszeniami Inżynierów belgijskich i niemieckich.

Otrzymano zapewnienie ze strony tych Stowarzyszeń, że przedstawiciele ich wezmą udział w X jubileuszowym Zjeździe SIMP.

Pozatem omówiono sprawę wymiany inżynierów z zagranicą.

Po sprawozdaniu inż. Wolniewicza wpłynął wniosek, przyjęty jednogłośnie:

Zebranie Organizacyjne wyraża zadowolenie, że SIMP nawiązał bezpośredni kontakt z FABI i VDI i prosi Zarząd o zakomunikowanie powyższego Stowarzyszeniu Belgijskiemu i Niemieckiemu.

Wolne wnioski nie wpłynęły.

Zebranie zamknięto o godz. 19 min. 50.

Sprawozdania z posiedzeń Prezydjum i Zarządu Głównego SIMP

Na posiedzeniu Zarządu w dniu 10 października r. b. przyjęto 14 nowych członków zwyczajnych, omówiono nawiązanie kontaktu z zagranicznemi stowarzyszeniami technicznemi podczas wycieczki do Belgji i Niemiec, rozpatrzono sytuację finansową oraz programy działalności sekcyj Warsztatowej, Metaloznawczej i Bezpieczeństwa Pracy. Omówiono prace wykonane w związku z organizacją Wystawy Przemysłu Metalowego, nad którą uzyskano protektorat Pana Prezydenta Rzeczypospolitej.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 17 października r.b. oprócz spraw bieżących, omawiano sprawę organizacji Oddziału SIMP w Starachowicach oraz sprawę zaległości składek członkowskich i zaległości za prenumeratę „Mechanika". Pozatem omówiono treść najbliższego numeru „Wiadomości SIMP" i umieszczenie w nim sprawozdania z wycieczki do Belgji i Niemiec.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 24 października omówiono sprawę organizacji Oddziału Warszawskiego SIMP, ustalono metodę postępowania w stosunku do uporczywie zalegających ze składkami członków, omówiono sprawy Komisji Odczytowej (druk referatów i sprawozdań oraz program referatów). Omówiono możliwości wydawnictwa kalendarza technicznego oraz nowego „Mechanika" i rozpatrzono jego budżet.

Pozatem omówiono sprawę zorganizowania wycieczki na Sowiniec i rozpatrzono program Kursów Inżynierskich.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 31 października wybrano na delegata do Rady T. W. T. p. mjr. B. Cara, załatwiono list N.O.I. w sprawie składki, omówiono sprawy Komisji Odczytowej, sprawy organizacyjne Oddziału Warszawskiego SIMP oraz sprawę zorganizowania Koła Wychowanków Polit. Warsz. przy SIMP.

Pozatem omawiano sposoby zwiększenia liczby członków Stowarzyszenia.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 7 listopada omówiono sprawę wyboru delegatów na Zjazd Delegatów N.O.I, przyjęto do wiadomości stan zobowiązań i należności, sprawozdanie kasowe za miesiąc październik oraz preliminarz budżetowy na miesiąc listopad Stowarzyszenia i „Mechanika". Pozatem rozpatrzono sprawy Komisji Odczytowej.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 14 listopada omawiano sprawy bieżące, przyjęto do wiadomości stan zobowiązań i należności, sprawozdanie kasowe za miesiąc październik oraz preliminarz budżetowy na miesiąc listopad „Przeglądu Mechanicznego". Nadto przyznano niektórym członkom ulgi w płaceniu składek oraz ustalono treść najbliższego numeru „Wiadomości SIMP".

Nadzwyczajne Walne Zebranie Oddziału SIMP w Skarżysku

Dnia 11 października r. b., o godzinie 17.30, w sali Stow. „Ognisko", odbyło się nadzwyczajne Walne Zebranie członków miejscowego Oddziału SIMP o następującym porządku obrad:

1) Wybory prezesa i referenta odczytowego.
2) Sprawy odczytowe.
3) Wolne wnioski.

Zebraniu, na którem było obecnych 20 członków, przewodniczył p. inż. Gokieli. Zebrani przyjęli porządek obrad bez zmian.

1. Wybory prezesa i referenta odczytowego.

Na skutek wyjazdu ze Skarżyska p. dyr. Piotrowskiego zostało opróżnione stanowisko prezesa miejscowego Oddziału SIMP, na które to stanowisko p. dyr. Szaniawski proponuje p. dyr. Jakubowskiego.

Zebrani przez aklamację przyjęli wniosek p. dyr. Szaniawskiego.

Ze względu na sprawne funkcjonowanie działu odczytowego, p. inż. Gokieli proponuje wybranie referenta odczytowego w osobie p. inż. Mickiewicza. Zebrani przez aklamację przyjmują wniosek p. inż. Gokielego.

Wobec tego skład Zarządu Oddziału przedstawia się następująco:

Prezes: dyr. inż. Wł. Jakubowski.
Wice-prezes: inż. W. Gokieli.
Sekretarz: inż. Z. Szawłowski.
Skarbnik: inż. W. Cichecki.
Referent odczytowy: inż. A. Mickiewicz.

2. Sprawy odczytowe.

P. inż. Gokieli informuje Zarząd o ustaleniu programu referatów na sezon 1935/36, który to program został przesłany do Zarządu Głównego SIMP w Warszawie i do oddziałów w Starachowicach, Radomiu i Ostrowcu.

3. Wolne wnioski.

Ponieważ wolnych wniosków nie zgłoszono, zebranie zamknięto o godzinie 17.50.

ZEBRANIA ODCZYTOWO-DYSKUSYJNE SIMP

WARSZAWA

Dn. 21 października 1935 r.

Zebraniu przewodniczył p. dyr. inż. Jan Piotrowski, sekretarzem był p. inż. Jan Bilewski.

Pa zagajeniu zebrania przewodniczący udzielił głosu p. inż. J. Relwiczowi, który wygłosił odczyt p. t.:

„Postęp i moda w budowie obrabiarek".

Prelegent położył nacisk na ujawniającą się w ostatnich czasach tendencję do wprowadzania ciągłych inowacyj w budowie obrabiarek. Zdaniem prelegenta, nie wszystkie zmiany, jakie obserwujemy w budowie obrabiarek, można uważać za wyraz postępu. Wiele nowych konstrukcyj jest często stosowanych bez wyraźnej potrzeby, a jedynie dlatego, że konstrukcje te są „modne". Modnemi konstrukcjami, zdaniem prelegenta, są przedewszystkiem: napęd hydrauliczny, stosowany często bez wyraźnej potrzeby, mechanizmy do bardzo drobnych posuwów, często zupełnie zbyteczne, wreszcie głowice o wielkiej ilości biegów wrzeciona, niezależnie od celu, do jakiego obrabiarka ma służyć. Twierdzenie swe prelegent poparł szeregiem t. zw. modnych rozwiązań.

Po skończonym referacie wywiązała się ożywiona dyskusja, w której głos zabrali pp.: dyr. inż. Piotrowski, inż. Szymanowski i mjr. Groniowski.

Dyr. Piotrowski zgadza się w wielu wypadkach ze zdaniem prelegenta, zaznacza jednak, że często t. zw. modne konstrukcje wynikały z istotnej potrzeby ich stosowania. Ważne jest to, by obrabiarka pozwalała na osiągnięcie najlepszych dla danego rodzaju obróbki posuwów i obrotów. Z tych względów obrabiarka przeznaczona do masowej produkcji nie potrzebuje dużej różnorodności obrotów i posuwów, albowiem optimum jest tu jedno, łatwo dające się uzyskać przy pomocy kół stopniowych pędni i maszyny. Obrabiarka zaś uniwersalna (np. frezarka) musi mieć dużą ilość różnych posuwów i obrotów, by dla każdego przedmiotu wykonywanego na niej można było szybko ustalić właściwe posuwy i obroty.

Inż. Szymanowski podkreśla, że posuwy hydrauliczne zmniejszają ilość dźwigien, a zatem i manipulacyj ręcznych przy obsługiwaniu maszyny. Uproszczona obsługa obrabiarki jest jedną z najważniejszych przyczyn szerokiego stosowania napędu hydraulicznego w ostatnich latach.

Inż. Groniowski wskazał na konieczność opracowania bardziej elastycznych norm odbiorczych na obrabiarki. Przyczyni się to w wielu wypadkach do potanienia obrabiarek.

*

Dn. 28 października 1935 r.

Program zebrania wypełnił odczyt, wygłoszony przez p inż. Jana Obrębskiego na temat:

„Spawanie elektryczne w świetle badań mikro i makroskopowych".

Prelegent omówił metody badań spoin: promieniami rentgenowskiemi, magnetyczne, wytrzymałościowe oraz mikro i makroskopowe, a na tem tle poruszył szereg zagadnień spawania elektrycznego.

Dwie pierwsze ze wspomnianych metod są efektowne, pozwalają na badanie spoin bez ich niszczenia, lecz nie dają pewnych wyników. Wykrywają często wady (pory, sklejenia), które w rzeczywistości nie istnieją, a nie wykrywają słabizn międzykrystalitowych.

Badanie spoin przez rozrywanie próbek spawanych łatwo może dać wyniki iluzoryczne. W wypadku wyborowej spoiny, gdy tylko materjał jej jest ciągliwszy od materjału spawanego, pierwsza podda się rozciąganiu spoina — przewęzi się i zerwie. I odwrotnie, gdy spoina jest bardziej krucha i twarda, pierwszy podda się rozciąganiu materjał spawany, — przewęzi się i pęknie. Łatwo można stąd wysnuć wnioski sprzeczne z rzeczywistością.

Postępując racjonalnie, należy próbkę w spoinie zwęzić. Przewężenie i pęknięcie nastąpi wtedy tylko w spoinie, a rachunek da nam wytrzymałość spoiny. Wydłużenie natomiast można mierzyć tylko na próbkach, wykonanych całkowicie z materjału nałożonego. Rynienkę z metalu wypełniamy materjałem, układając elektrodę pasek przy pasku, i potem z tak powstałej bryły wytaczamy próbkę.

Przy tego rodzaju próbkach wielowarstwowych należy jednak brać pod uwagę kolejne wyżarzanie jednych warstw przez następne; podnosi to znacznie własności mechaniczne spoiny.

Dłużej zatrzymał się prelegent nad badaniami mikro i makroskopowemi, ilustrując swoje wywody szeregiem przezroczy.

Badania te pozwalają wniknąć w strukturę spoiny, w układ kryształów, uwidoczniają sfery wpływów poszczególnych warstw.

Po referacie nastąpiła ożywiona dyskusja.

Inż. Pilarczyk zwrócił uwagę na dodatni wpływ Mn i Si, znajdujących się w otulinie elektrody. Odtleniają one spoinę, przechodząc w postaci tlenków do żużla.

Następnie poruszył sprawę wyżarzania drutu, stosowanego na elektrody: wbrew zdaniu prelegenta, faktem jest, że drut niewyżarzony ujawnia zawsze większy rozprysk od żarzonego.

Inż. Bieliński podkreślił duże znaczenie prób udarności, o których prelegent nie wspomniał.

Inż. Kornfeld bronił badań promieniami Roentgen'a oraz polemizował z prelegentem co do ochronnej roli CO_2. Obecność CO_2 nie dowodzi jeszcze, że spoina chroniona jest od utleniania, gdyż czynnikiem niebezpiecznym jest tlen, powstały z dysocjacji. Po dyskusji zabrał znów głos prelegent, udzielając szczegółowych odpowiedzi i broniąc twierdzeń przez siebie wysuniętych.

W prezydjum zebrania zasiadali pp.: dyr. M. Gutowski, jako przewodniczący, i inż. S. Szymanowski, jako sekretarz.

*

Dn. 4 listopada 1935 r.

W dniu 4.XI. 1935 r. odbyło się zebranie odczyt. dysk. SIMP, na którem inż. J. Biernacki wygłosił referat na temat:

„Projektowanie oraz wykonywanie konstrukcyj spawanych".

Referent podzielił poruszane przez siebie zagadnienia na następujące części:

1. Spawanie tworzyw konstrukcyjnych.
2. Analiza spoiny i tworzywa.
3. Spawanie różnych rodzajów stali.

W części pierwszej referatu prelegent wskazał kilka racjonalnych sposobów spawania elementów konstrukcyjnych, (blach, prętów, rur i żelaza profilowego), poczem omówił na kilku przykładach możliwości i zakres stosowania spa-

wania w wykonywaniu części maszyn, jak: koła pasowe, zbiorniki i trójniki rurowe.

W części drugiej zanalizował spoinę i tworzywo pod względem termicznym i wytrzymałościowym.

W części trzeciej wykazał, jakie stale nadają się do spawania i jak należy je spawać, przechodząc od stali węglowych, poprzez wszystkie stale konstrukcyjne, kończąc na stalach kwasoodpornych i nierdzewnych.

Dyskusję otworzył przewodniczący zebrania, inż. Z. Dobrowolski, który omówił zagadnienie spawania kołnierzy rur.

Następnie inż. Wachniewski poruszył sprawę odporności na gięcie rur spawanych pod kątem. Inż. Jahns omawiał sprawę kosztów spawania. Inż. Zieleniewski poruszył sprawę naprężeń powstających przy spawaniu i sposobów ich zmniejszenia. Inż. Maliszewski, w związku z powyższem zagadnieniem, wyraził zdanie, że naprężenia w wypadku spawania są naogół mniejsze niż przy nitowaniu.

Prelegent odpowiedział na postawione w dyskusji pytania, poczem zebranie zamknięto.

SKARŻYSKO

Dn. 1 października 1935 r.

W dniu 1.X. b. r. na terenie oddziału SIMP w Skarżysku odbył się odczyt p. inż. T. Kosiewicza p. t.:

„Organizacja i metody pracy fabryki samochodów Fiat w Turynie".

W zebraniu, którego przewodniczącym był p. dyr. inż. W. Jakubowski, a sekretarzem p. inż. W. Cichecki, wzięło udział 28 członków SIMP i gości.

P. inż. Kosiewicz scharakteryzował na początku swego ciekawego i bogato ilustrowanego przezroczami referatu rozwój historyczny zakładów Fiat. Następnie omówił podział zakładów na poszczególne działy i scharakteryzował obecną produkcję różnych typów samochodów.

W dalszym ciągu szczegółowo opisał budynek, w którym wytwarza się samochody. Budynek ten jest zainstalowany w ten sposób, że obróbka mechaniczna ciężkich części odbywa się na parterze, poczem części i zespoły idą kolejno do góry, aż do czwartego piętra, gdzie odbywa się montaż systemem łańcuchowym; na piątem piętrze budynku mieści się tor do jazdy próbnej, podczas której można rozwijać szybkość do 100 km/godz. Z toru próbnego samochody wykończone zjeżdżają ślimakiem na dół.

Prelegent omówił następnie celowy i bardzo jasno ukształtowany podział funkcyj w zakresie odpowiedzialności poszczególnych pracowników w fabryce, który uważa za wzorowy.

Fabryka samochodów Fiat stosuje przy wykonywaniu samochodów pasowania oparte na systemie stałego wałka; pozatem niektóre bardziej odpowiedzialne zespoły jeszcze odpowiednio dobiera. Do wykonywania próbnych samochodów fabryka ma specjalny, oddzielony od reszty fabryki, warsztat doświadczalny.

Po odczycie wywiązała się dyskusja, w której zabierali głos pp. dyr. inż. W. Jakubowski, inż. I. Korzeniowski, inż. Tyszko i inż. Godlewski. Mówcy poruszyli wyrób narzędzi, obróbkę termiczną kół zębatych, poziom zarobków robotniczych i ruch zawodowy wśród robotników oraz stosunek procentowy w zakładach Fiat pracowników umysłowych do robotników.

*

Dn. 18 października 1935 r.

Na zebraniu został wygłoszony odczyt kol. inż. Wójcika na temat:

„Przeciąganie drutu i jego czynniki; płynięcie materjału w matrycy a jakość produktu".

Zebraniu przewodniczył p. inż. M. Tyszko, sekretarzował p. inż. Szawłowski, obecnych było około 25 osób, — członków miejscowego Oddziału SIMP oraz gości ze Starachowic i Skarżyska.

Prelegent wyszczególnił na wstępie czynniki, wpływające na jakość przeciąganego drutu przez matrycę, mianowicie:

1) kąt wierzchołkowy matrycy,
2) zgniot,
3) tarcie,
4) szybkość przyciągania,
5) twardość materjału wyjściowego,

i zaznaczył, że dziś właściwie można bez wielkiego doświadczenia praktycznego, a tylko dzięki przestudjowaniu literatury w tej dziedzinie przeciągać z dobrym wynikiem.

Na tle szeregu wykresów i zdjęć fotograficznych prelegent szczegółowo omówił wpływ wspomnianych czynników, wskazując, że kąty około 10° — 12° dają najlepsze wyniki; jakość drutu zależy od stopnia zgniotu (im większy zgniot, tem większe R_r). Szybkość przeciągania wywiera wpływ przy szybkościach małych.

Następnie prelegent omówił płynięcie materjału w matryczce i na zakończenie odczytu — kruchość drutu, która jest wynikiem nieodpowiednich zgniotów i nieodpowiednich kątów matrycy.

W dyskusji, w której zabierali głos pp. Wende i Gokieli, poruszono sprawę kalibrowania i łuszczenia się drutu.

W odpowiedzi prelegent wyjaśnił, że kalibrowanie drutu, którego poprzednia obróbka nie jest znana, może dać utwardzenie powierzchniowe, b. niebezpieczne dla wytrzymałości. Przyczyny łuszczenia się drutu należy szukać już przy walcowaniu, a potem przy cięciu blach na druty.

Na tem pierwsza część zebrania została zakończona i przystąpiono do jego drugiej części, wprowadzanej odtąd na stałe do programu zebrań; w tej drugiej części zebrań poszczególni sprawozdawcy będą krótko referowali najciekawsze nowości z działu przez siebie obranego. Zapoczątkowując takie referaty, p. Krynicki, jako sprawozdawca z działu ekonomicznego, poruszył parę zagadnień natury ekonomicznej w związku z przemówieniem przez radjo p. Ministra Kwiatkowskiego. Ożywiona dyskusja, jaka się wywiązała po sprawozdaniu p. Krynickiego, świadczyła o ogólnem zainteresowaniu zebranych zagadnieniami ekonomicznemi.

*

Dn. 30 października 1935 r.

Kolejne zebranie odczytowe Oddziału SIMP wysłuchało odczytu kol. inż. M. Tyszko p. t.:

„Wrażenia z wycieczki do fabryk zagranicznych, wytwarzających duże prasy mechaniczne i hydrauliczne".

Zebraniu przewodniczył p. dyr. W. Jakubowski, sekretarzem był p. inż. Szawłowski. Obecnych było około 30 osób.

Prelegent opisał zwiedzane przez niego fabryki „Atlas" w Kopenhadze i „Eumuco" w Niemczech, wpobliżu Kolonji, poczem szczegółowo omówił (ilustrując fotografjami) produkcję tych maszyn, które prelegenta szczególnie interesowały, a więc akumulatorów hydraulicznych i pneumatycznych, pomp i pras hydraulicznych — wszystko na ciśnienie robocze 200 atm (Atlas) — oraz pras mechanicznych do tłoczenia i przeciągania skorup artyleryjskich mniejszego i większego kalibru (Eumuco).

Wspomniane przez referenta fabryki posiadają urządzenia, budynki i t. p. dalekie od nowoczesnych, jednak wyroby ich stoją na b. wysokim poziomie.

Duża specjalizacja wspomnianych firm pozwoliła na osiągnięcie tak poważnych rezultatów. Organizacja handlowa fabryk jest pierwszorzędna.

W dyskusji zabierali głos pp. dyr. inż. W. Jakubowski i ppłk. Szypowski.

*

Dn. 8 listopada 1935 r.

Zebranie wypełnił odczyt kol. inż. W. Gokieli na temat:

„Wrażenia z wycieczki do paru niemieckich i jednej belgijskiej fabryki obrabiarek oraz do fabryki „Bofors" w Szwecji".

Zebraniu przewodniczył p. inż. M. Tyszko, sekretarzował p. inż. Szawłowski; obecnych było około 75 osób — członków miejscowego Oddziału SIMP oraz gości ze Starachowic i Skarżyska.

Prelegent omówił najpierw kierunki, w jakich następuje obecnie rozwój obrabiarek produkcyjnych i narzędziowych, poczem szczegółowo opisał zwiedzane przez niego fabryki oraz najciekawsze wytwarzane przez nie obrabiarki.

Omówił przytem prace następujących fabryk: Progrès Industriel w Brukseli, Karlsruher Industrie-Werke w Karlsruhe, Hahn und Kolb w Esslingen pod Stuttgartem, Kärger w Berlinie, Lindner w Wittenau pod Berlinem oraz Loewe w Berlinie.

W dyskusji po odczycie zabierali głos pp. inż.: St. Horodecki, T. Jakubowski, B. Hackiewicz i P. Wrzosek.

Z powodu późnej godziny, drugą część odczytu, t. j. opis fabryki „Bofors" w Szwecji, przełożono na następne zebranie.

PROGRAM ZEBRAŃ ODCZYTOWO-DYSKUSYJNYCH SIMP

2.XII. 1935 r. Inż. A. Mazurkiewicz: Organizacja bezpieczeństwa pracy w krajach zachodniej Europy.

9.XII. 1935 r. Inż. J. Tuszyński: Nowe drogi w dziedzinie paliw lotniczych.

16 XII. 1935 r. Inż. S. Nowkuński: Nowe kierunki w budowie silników lotniczych.

Następne zebranie odczytowe SIMP odbędzie się dopiero dnia 13.I. 1936 r. W tym dniu p. inż. L. Krauze wypowie referat, otwierający cykl, poświęcony zagadnieniu tworzyw zastępczych.

INFORMACJE

Poniżej podajemy do wiadomości członków SIMP zgłoszone do Sekretarjatu wakujące posady:

Instytucja wojskowa poszukuje dwóch inżynierów: inżyniera mechanika, o ile możliwe z praktyką w dziale wyrobu broni, oraz inżyniera metalurga. Pożądana, oprócz wiedzy fachowej, znajomość zasad kalkulacji przemysłowo-handlowej.

Interesujący się powyższą posadą proszeni są o zgłoszenie się do Sekretarjatu SIMP.

*

Centrum Wyszkolenia Lotnictwa poszukuje młodego inżyniera mechanika z grupy lotniczej do zajęcia w warsztatach w jednem z miast prowincjonalnych. Szczegóły — w Sekretarjacie SIMP.

*

Fabryka maszyn na prowincji poszukuje (narazie na okres 4 mies.) inżyniera lub technika z praktyką w zakresie konstrukcji obrabiarek. Oferty należy kierować za pośrednictwem Sekretarjatu SIMP.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Nowoprzybyli członkowie SIMP:

Arkuszewski Mieczysław, Lubicz, p. Szczerców.
Batawia Henryk, W-wa, Pl. Żelaznej Bramy 8 m. 26.
Bednarczyk Emil, Dziedzice, Kościuszki 300.
Bogusławski Stanisław, Poznań, ul. Ogrodowa 11.
Bornstein Jakób, W-wa, Marszałkowska 90.
Bydliński Kazimierz, Dziedzice, Walcownia Metali, S. A.
Czechowicz Antoni, Dziedzice, Walcownia Metali, S. A.
Cętar Franciszek, W-wa, Mochnackiego 4 m. 8.
Czeczott Otton Albert, W-wa, Targowa 70 m. 103.
Czarnecki Piotr, Poznań, Skarbowa 5 m. 6.
Deloff Jerzy, W-wa, Sienna 69 m. 45.
Duchniewski Stefan, W-wa, Sienna 72 m. 9.
Duniewicz Wiktor, W-wa, Al. 3-go Maja 2 m. 127.
Dymecki Jan Lech, W-wa, Grochowska 46 m. 4.
From Bolesław, W-wa, Wawelska 78 m. 9.
Gayczak Stanisław, Poznań, Rolna 19 m. 5.
Golanowski Henryk, W-wa, Wolska 53 m. 49.
Gołębiowski Edward, W-wa, Złota 38 m. 8.
Górecki Józef, Nowy Bytom, Huta Pokój.
Grosser Eugenjusz, Rzeszów — Parowozownia.
Gutowski Wacław, Wielkie Hajduki, Kolejowa 17.
Holenderski Tadeusz, W-wa, Leszno 67 m. 4.
Hroboni Florjan Stanisław, Głowno k/Łowicza, Fabryka „Norblin". M S. D. Oddz. VI a.
Jabłoński Lesław, W-wa, Skierniewicka 27/29.
Jagiełłowicz Piotr, Chorzów, Huta Piłsudski.
Jahns Artur, Katowice, Jagiellońska 16 m. 8.
Jarmicki Zygmunt, W-wa, Krucza 42 m. 14.
Jastalski Stanisław, Brześć n/Bugiem — Parowozownia.
Jungier Mieczysław, W-wa, Złota 36 m. 23.
Kamieński Erwin, Głowno k/Łowicza, Fabryka „Norblin".
Kistelski Leszek, Starachowice, skr. poczt. 8.
Koliński Zbigniew, Łódź, Srebrzyńska 23 m. 47.
Kosewski Eugenjusz, W-wa, Al. Jerozolimskie 93 m. 33.
Koślacz Stanisław, W-wa, Piusa XI Nr. 47-a m. 8.
Kowalski Adam, W-wa, Chmielna 50.
Kowalski Antoni, Poznań, Niegolewskich 12 m. 4.
Krawczyński Zdzisław, W-wa, Wspólna 17 m. 6.
Księżycki Tadeusz, Starachowice — Hotel Fabryczny.
Kuryłas Stefan, W-wa, Hoża 25 m. 7.
Langier Jan, Gołąbki p. Włochy, ul. Wiejska 3.
Landau Marja, W-wa, Chocimska 17.
Landau Juljusz, W-wa, Chocimska 17.
Lande Henryk, W-wa, Złota 47 m. 4.
Lech Franciszek, Dziedzice, Mickiewicza 269.
Lubiński Zygmunt, W-wa, Klonowa 5 m. 39.
Lubowicki Zygmunt, W-wa, Sienna 23 m. 7.
Łobocki Aleksander, W-wa, Madalińskiego 42 m. 16.
Malewski Michał, W-wa, Orzechowska 4 m. 7.
Markowski Władysław, Poznań, Lodowa 3.
Mielczarek Stefan, Lublin, Pierackiego 3, m. 22.
Minkiewicz Józef, W-wa, Madalińskiego 91.
Niesyt Jan, Dziedzice, Staszica 136.
Oliński Alojzy, W-wa, Skorupki 5 m. 3.
Orgelbrand Bolesław, Poznań, Matejki 44 m. 5.
Pankiewicz Henryk, W-wa, Chmielna 18 m. 15.
Pawłowicz Władysław, W-wa, Wilcza 28 m. 9.
Podbielski Hieronim, W-wa, Grójecka 39 m. 139.
Prokofjew Jakób, W-wa, Konwiktorska 5 m. 10.
Przanowski Stefan, W-wa, Al. Ujazdowskie 36.
Roszkowski Jerzy, Zawiercie, Paderewskiego 59.
Rzepko-Łaski Jan, Anin p/Warszawą, Al. Krakowska 8.
Rudnicki Władysław, Poznań, Górna Wilda 107 m. 8.
Sobczak Kazimierz, Katowice, Opolska 11, Stow. Doz. Kotłów.
Strześniewski Lucjan, W-wa, Służewska 5 m. 13.
Szałajko Jan, Poznań, Składowa 12 m. 3.
Szawłowski Kazimierz, Poznań, Kręta 6 m. 6.
Szperling Władysław, W-wa, Mazowiecka 16.
Szulc Józef, Poznań, Słowackiego 42, III p.
Szyller Jan, W-wa, Grottgera 17 m. 2.
Szweykowski Janusz, Przemyśl, Dworskiego 45.
Syski Henryk, W-wa, Koszykowa 69 m. 3.
Świątkowski Zdzisław, W-wa, Puławska 39 m. 32.
Tarwacki Jan, Katowice, Huta Baildon.
Trepka Nekanda Leszek, Nowy Dwór — Stocznia Modlińska.
Troniewski Zygmunt, W-wa, Czerniakowska 204 m. 35.
Usakiewicz Stanisław, Chorzów I, Katowicka 35 m. 7.
Wardaszko Wacław, W-wa, Al. 3-go Maja 2 m. 58.
Wiszniewski Tadeusz, W-wa, Krasińskiego 21 m. 28.
Witkowski Stefan, W-wa, Żulińskiego 4 m. 6.
Wolanowski Ludwik, W-wa, Gliniana Nr. 5.
Wolanowski Marceli, W-wa, Próżna 14.
Wróblewski Stefan, Katowice 4, Chorzowska 68.
Zalesiński Edward, Dziedzice, Walcownia Metali, S. A.
Zawadzki Marceli, W-wa, Akademicka 5.
Zemła Bronisław, W-wa, Dworska 25 m. 7.
Zwiagin Sergjusz, W-wa, Szopena 6 m. 9.
Żółtowski Kazimierz, W-wa, Dzielna 82.
Żuczkiewicz Stanisław, W-wa, Mickiewicza 4 m. 17.

Członkowie wspierający:

Do grona członków wspierających zostały przyjęte następujące firmy:

„Huta Pokój", Śląskie Zakłady Górniczo-Hutnicze, Sp. Akc., Katowice, Zamkowa 3.

Norblin, Bracia Buch i T. Werner, Sp. Akc., Warszawa, Żelazna 51.

Zakłady Amunicyjne „Pocisk", Sp. Akc., Warszawa, Mińska 25.

Skreśleni z listy członków SIMP:

Utracili prawa członkowskie zgodnie z § 17 p. 1 Statutu SIMP pp. inż. inż.:

Acht Wincenty, Radom.
Fuchs Zygmunt, Lwów.
Michalewski Stefan, Siemianowice.

Zgodnie z § 17 p. 2 pp. inż. inż.:

Komierowski Piotr, Warszawa.
Kozłowski Marjan, Ursus.
Kowalewski Roman, Warszawa.
Kurman Mieczysław, Warszawa.

PODZIĘKOWANIE

Zarząd Główny SIMP pozwala sobie na tem miejscu wyrazić gorące podziękowanie nast. Kolegom:

Dobrowolskiemu Zygmuntowi,
Hackiewiczowi Bronisławowi,
Moszyńskiemu Wacławowi,
Osce Edmundowi,
Stulgińskiemu Aleksandrowi,
Tyszce Mieczysławowi,
Wójcikowi Andrzejowi,

którzy, zrzekając się swych należności z tytułu honorarjum autorskiego za prace drukowane w „Mechaniku", w znacznej mierze ułatwili Zarządowi Głównemu pracę nad likwidacją rozrachunków tego pisma.

SPROSTOWANIE

W Nr. 9 „Wiadomości SIMP" z dnia 25 września r. b. mylnie wydrukowano w dziale członków nowoprzyjętych Piątkowski Stanisław, zamiast Piątkowski Władysław, co niniejszem prostujemy.

LISTA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH Nr. 7

W wyniku żmudnej i długotrwałej pracy grupy naszych kolegów w łonie Komisji Administracyjnej SIMP udało się zebrać kilkaset adresów inżynierów mechaników, wraz z danemi o ich studjach i pracy. Dane te były — w miarę ich opracowywania — ogłaszane na naszych łamach, a następnie ukazały się w wydanej na IX Zjazd IMP „Księdze Inżynierów Mechaników Polskich".

Ponieważ zebrana dotąd lista inżynierów mechaników polskich (należących do SIMP i nie należących do tej organizacji), aczkolwiek zawiera już ok. 1500 nazwisk, nie obejmuje bynajmniej ogółu osób przynależnych do tej grupy inżynierskiej, SIMP prowadzi nadal prace nad wydobyciem danych o pozostałych, nieznanych jeszcze inżynierach mechanikach polskich. Dane te będą stopniowo ogłaszane w „Wiadomościach SIMP", tworząc materjał uzupełniający „Księgę IMP" do czasu ukazania się jej drugiego wydania.

Poniżej rozpoczynamy druk tej listy uzupełniającej.

1. Baranowski Michał, Starszy Odbiorca Techn. Węgla Ministerstwa Komunikacji. Katowice, ul. Gliwicka 12 m. 14, r. ur. 1879, Inst. Techn. w Petersburgu, Wydz. Mechan., r. uk. 1902.
2. Buczyński Wieńczysław, Referendarz DOKP Wydz. Mech., Katowice, ul. Słowackiego 41/43 m. 22, r. ur. 1879, Inst. Techn. w Petersburgu, Wydz. Mech., r. uk. 1914.
3. Ciechanowicz - Lewkowicz Wanda, Biblj. Techn. Państw. Zakł. Inż.-Fabr. Metal., Ursus, Milanówek, ul. Skargi 8, Polit. Warszawa, r. uk. 1935.
4. Czajkowski Teodor, Kier. Biura Techn. Państw. Monopolu Spirytusowego, Warszwa, Inflancka 1, r. ur. 1890, Inst. Mech. i Elektrot. w Nancy, Wydz. Mech.
5. Czaykowski Jan, Inż. Ruchu Maszyn. kop. Andaluzja, Brzeziny Śląskie, r. ur. 1908, Polit. Związkowa w Zurychu, Wydz. Bud. Maszyn, r. uk. 1931.
6. Czechowicz Jarosław, Odbiorca Techn. Węgla Ministerstwa Komunikacji, Katowice, ul. Słowackiego 41, r. ur. 1888, Inst. Techn. w Charkowie, Wydz. Mech., r. uk. 1910.
7. Czechowski Jarosław, Radca-Kier. Fabrykacji Warsztatów Portowych Marynarki Wojennej, Pińsk, ul. Franciszkańska 8, r. ur. 1893, Polit. Kijowska, Wydz. Mech., r. uk. 1920, Polit. Warszawska, r. uk. 1921.
8. Dems Alfred, Fabryka Maszyn i Odlewni Żelaza Müller i Seidel w Łodzi, Łódź, ul. St. Żeromskiego 96, r. ur. 1906, Polit. w Gdańsku, r. uk. 1933.
9. Dębski Edmund, Dyrektor Zakładów Tow. Akc. Zawiercie, Zawierckie, ul. Szymańskiego 14, r. ur. 1887, Polit. Lwowska, r. uk. 1912.
10. Dybowski Jan, Radca Ministerstwa Komunikacji, Warszawa, ul. Żórawia 42 m. 15, r. ur. 1878, Inst. Morski Inżynierów, r. uk. 1902.
11. Głowacz Jan, Kontroler służby mechanicznej Polskich Kolei Państwowych, Tarnowskie Góry, ul. Hutnicza 7, Polit. Lwowska, Wydz. Mech., r. uk. 1930.
12. Hentschel Otton, Fabryka Maszyn i Odlewni Żelaza Müller i Seidel w Łodzi, Łódź, ul. St. Żeromskiego 96, r. ur. 1901, Polit. w Gdańsku, r. uk. 1926
13. Hoffman Eugenjusz, Kier. Działu Zakupów w Wydz. Zasobów Dyrekcji Okręg. Kolei Państw., Katowice, ul. Opolska 5, r. ur. 1883, Inst. w Altenbergu, r. uk. 1905.
14. Hoyer Henryk, Asystent Inst. Metalurgji i Metaloznawstwa Pol. Warsz., Warszawa, Al. Frascati 10, r. ur. 1904, Polit. Lwowska, Wydz. Mechan., r. uk. 1934/35.
15. Ignatowicz Stanisław, P. K. P. Kraków—Płaszów, Parowozownia, r. ur. 1908, Polit. Lwowska, r. uk. 1934.
16. Kliem Adolf, Zastępca Kier. Działu Wagonowego DOKP Katowice, ul. Wojewódzka 22 m. 3, r. ur. 1891, Polit. Lwowska.
17. Kordulasiński Andrzej, Naczelnik Oddziału Mechanicznego Polskich Kolei Państw., Tarnowskie Góry, ul. Nakielska 8, r. ur. 1899, Polit. Warszawska, r. uk. 1928.
18. Kulicki Józef, Naczelnik Służby Mechanicznej DOKP, Katowice, Plac Wolności 10a, r. ur. 1888, Polit. w Kijowie Wydz. Mech.
19. Kwiatkowski Aleksander, Odbiorca Techn. Węgla Ministerstwa Komunikacji, Katowice, ul. Gliwicka 12 m. 15, Polit. w Piotrogrodzie, r. uk. 1917.
20. Langier Franciszek Jan, Kierownik Biura Fabrykacji Sp. Akc. Lilpop, Rau i Loewenstein, p. Włochy-Gołąbki, r. ur. 1901, Polit. Lwowska, Wydz. Mechan., r. ur. 1926.
21. Łazarewicz Roman, Z-ca Naczelnika Warsztatów P. K. P., Katowice, ul. Słowackiego 41/43 m. 26, r. ur. 1887, Polit. Lwowska, r. uk. 1912.
22. Olpiński Tadeusz Jul. Winc., Asystent Lab. pomocy ścisłych P. W. U., Warszawa, ul. Leszno 20 m. 1, r. ur. 1909, Polit. Warszawska, Wydz. Mech., r. uk. 1932.
23. Paczkowski Stefan, Naczelnik Służby Zasobów P. K. P., Katowice, ul. Kościuszki 50 m. 8, r. ur. 1883, Wyższa Szkoła Budowy Maszyn w Kolonji, r. uk. 1906.
24. Pawłowski Wiktor, Naczelnik Oddz. Mechan. DOKP Rybnik. Rybnik, ul. Kościuszki 60, r. ur. 1878, Inst. Technolog. w Petersburgu, r. uk. 1902.
25. Piętka Jan, Dyrekcja Okręgowa Kolei Państw., Katowice, ul. Słowackiego 41 m. 20, r. ur. 1885, Instytut Technolog. w Charkowie, r. uk. 1912.

„Przegląd Mechaniczny" wychodzi 2 razy mies. **Przedpłata** w kraju (z przesyłką): kwart. zł. 10, półr. zł. 20, roczna zł. 40, zagr. (z przesyłką) zł. 60 rocznie
Ceny ogłoszeń podaje Administracja na żądanie.

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH
Redaktor odp. Inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3 (gmach Stow. Techn.) m. 22, telefon 281-85
Redakcja: (Czackiego 3/5 m. 22) otwarta codziennie od godz. 12-ej do 13-ej (telefon 244-78)

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.